BIOLOGY (UM)

9TH CLASS

Presented by:

Urdu Books Whatsapp Group

STUDY GROUP

0333-8033313
راؤ ایاز

0343-7008883
پاکستان زندہ باد

0306-7163117
محمد سلمان سلیم

باب 1

(INTRODUCTION TO BIOLOGY)

اہم عنوانات	
1.1 بائیولوجی کا تعارف	*Introduction to Biology*
1.1.1 بائیولوجی کی ڈویژنز اور شاخیں	*Division and Branches of Biology*
1.1.2 بائیولوجی کا دوسرے سائنسی علوم سے تعلق	*Relation of Biology to other sciences*
1.1.3 قرآن اور بائیولوجی	*Quran and Biology*
1.2 جانداروں کی تنظیم کے درجات	*Levels of organization of organisms*

باب میں شامل اہم سائنسی اصطلاحات کے اردو تراجم

سائنسی اصطلاحات		تراجم
سیل	(Cell)	خلیہ
آرگنیلی	(Organelle)	عضویہ
مائیکروسکوپ	(Microscope)	خوردبین
مائیکروآرگنزم	(Micro-organism)	خوردبینی جاندار
بائیولوجی	(Biology)	علم حیاتیات
آٹوٹرافک	(Auto trophic)	خود پروردہ (جاندار جو اپنی غذا خود تیار کرتے ہیں)
ہیٹروٹرافک	(Heterotrophic)	دگر پروردہ (غذا کے لیے دوسروں پر انحصار کرنے والے)
کمیونیٹی	(Community)	معاشرہ
ریسپیریشن	(Respiration)	تنفس
نیوکلیئس	(Nucleus)	مرکزہ
سیل ڈویژن	(Cell division)	خلیاتی تقسیم
کاربوہائیڈریٹ	(Carbohydrate)	نشاستہ دار
پروٹین	(Protein)	لحمیہ
مالیکیول	(Molecule)	سالمہ
ایمبریو	(Embryo)	جنین

فوٹوسنتھی سیز	(Photosynthesis)	ضیائی تالیف
ٹشو	(Tissue)	بافت
آرگن	(Organ)	عضو
فوسل	(Fossil)	رکاز، باقیات
اینوائرمینٹل	(Environmental)	ماحولیاتی
پیراسائٹ	(Parasite)	طفیلیہ
سپی شیز	(Species)	نوع
لائف سائیکل	(Life Cycle)	دورۂ حیات
ایٹومک	(Atomic)	جوہری
ایلیمنٹ	(Element)	عنصر

سوال 1 سائنس سے کیا مراد ہے؟ وضاحت کریں۔

جواب: سائنس وہ علم ہے جس میں فطرت کے اصولوں کو سمجھنے کے لیے مشاہدات اور تجربات کیے جاتے ہیں اور ان کے منطقی نتائج اخذ کیے جاتے ہیں۔

فطرت میں ایک خوبصورت نظم و ضبط اور تعاون سے مختلف افعال سرانجام دیے جا رہے ہیں۔ فطرت کے اصولوں کو سمجھنے کے لیے مشاہدات اور تجربات کیے جاتے ہیں اور ان سے منطقی نتائج اخذ کیے جاتے ہیں۔ اس طرح سے کیا جانے والا مطالعہ سائنس کہلاتا ہے۔ گزشتہ دور میں تمام سائنسی معلومات "سائنس" کے عنوان کے تحت ہی بیان ہوتی رہیں لیکن پھر سائنسی علم میں اضافے کے بعد اس کو مختلف شاخوں مثلاً بائیولوجی، فزکس، کیمسٹری اور میتھمیٹکس میں تقسیم کر دیا گیا۔

1.1 بائیولوجی کا تعارف *(Introduction to Biology)*

سوال 2 بائیولوجی کی تعریف کریں اور بتائیں کہ اسے کن بڑی ڈویژنز میں تقسیم کیا گیا ہے؟

جواب: بائیولوجی *(Biology)*

زندگی کا سائنسی مطالعہ بائیولوجی کہلاتا ہے۔ لفظ بائیولوجی کا ماخذ دو یونانی الفاظ بائی اوس (bios) بمعنی زندگی اور "لوگوس (logos)" بمعنی "سوچنا اور وجہ تلاش کرنا" ہے۔ زندگی کے سائنسی مطالعہ میں بائیولوجسٹس پوری کوشش کرتے ہیں کہ وہ جانداروں کی دنیا کو سمجھ سکیں اور اس کی وضاحت کر سکیں۔ حاصل کردہ معلومات میں ربط پیدا کریں اور حاصل کردہ معلومات کو لوگوں تک پہنچا سکیں۔

بائیولوجی کی ڈویژنز (Divisions of Biology)

بائیولوجی (Biology) کی تین بڑی ڈویژنز ہیں۔

1. ذوولوجی (Zoology):

جانوروں کے متعلق سائنسی علم ذوولوجی کہلاتا ہے

ختم نبوت ﷺ زندہ باد

عظمت صحابہ زندہ باد

السلام علیکم ورحمۃ اللہ وبرکاتہ:

معزز ممبران: آپ کا وٹس ایپ گروپ ایڈمن "**اردو بکس**" آپ سے مخاطب ہے۔

آپ تمام ممبران سے گزارش ہے کہ:

- گروپ میں صرف PDF کتب پوسٹ کی جاتی ہیں لہذا کتب کے متعلق اپنے کمنٹس / ریویوز ضرور دیں۔ گروپ میں بغیر ایڈمن کی اجازت کے کسی بھی قسم کی (اسلامی وغیر اسلامی، اخلاقی، تحریری) پوسٹ کرنا سختی سے منع ہے۔
- گروپ میں معزز، پڑھے لکھے، سلجھے ہوئے ممبرز موجود ہیں اخلاقیات کی پابندی کریں اور گروپ رولز کو فالو کریں بصورت دیگر معزز ممبرز کی بہتری کی خاطر ریموو کر دیا جائے گا۔
- کوئی بھی ممبر کسی بھی ممبر کو انباکس میں میسج، مس کال، کال نہیں کرے گا۔ رپورٹ پر فوری ریموو کر کے کاروائی عمل میں لائے جائے گی۔
- ہمارے کسی بھی گروپ میں سیاسی و فرقہ واریت کی بحث کی قطعاً کوئی گنجائش نہیں ہے۔
- اگر کسی کو بھی گروپ کے متعلق کسی قسم کی شکایت یا تجویز کی صورت میں ایڈمن سے رابطہ کیجیے۔
- سب سے اہم بات:

گروپ میں کسی بھی قادیانی، مرزائی، احمدی، گستاخِ رسول، گستاخِ امہات المؤمنین، گستاخِ صحابہ و خلفائے راشدین حضرت ابو بکر صدیق، حضرت عمر فاروق، حضرت عثمان غنی، حضرت علی المرتضیٰ، حضرت حسنین کریمین رضوان اللہ تعالیٰ اجمعین، گستاخ اہلبیت یا ایسے غیر مسلم جو اسلام اور پاکستان کے خلاف پراپیگنڈا میں مصروف ہیں یا ان کے روحانی و ذہنی سپورٹرز کے لئے کوئی گنجائش نہیں ہے لہذا ایسے اشخاص بالکل بھی گروپ جوائن کرنے کی زحمت نہ کریں۔ معلوم ہونے پر فوراً ریموو کر دیا جائے گا۔

- تمام کتب انٹرنیٹ سے تلاش / ڈاؤنلوڈ کر کے **فری آف کاسٹ** وٹس ایپ گروپ میں شیئر کی جاتی ہیں۔ جو کتاب نہیں ملتی اس کے لئے معذرت کر لی جاتی ہے۔ جس میں محنت بھی صَرف ہوتی ہے لیکن ہمیں آپ سے صرف دعاؤں کی درخواست ہے۔
- عمران سیریز کے شوقین کیلئے علیحدہ سے عمران سیریز گروپ موجود ہے۔
- **لیڈیز کے لئے الگ گروپ کی سہولت موجود ہے جس کے لئے ویریفکیشن ضروری ہے۔**
- اردو کتب / عمران سیریز یا سٹڈی گروپ میں ایڈ ہونے کے لئے ایڈمن سے وٹس ایپ پر بذریعہ میسج رابطہ کریں اور جواب کا انتظار فرمائیں۔ برائے مہربانی اخلاقیات کا خیال رکھتے ہوئے موبائل پر کال یا ایم ایس کرنے کی کوشش ہر گز نہ کریں۔ ورنہ گروپس سے تو ریموو کیا ہی جائے گا بلاک بھی کیا جائے گا۔

نوٹ: ہمارے کسی گروپ کی کوئی فیس نہیں ہے۔ سب فی سبیل اللہ ہے

0306-7163117	0343-7008883	0333-8033313
محمد سلمان سلیم	پاکستان زندہ باد	راؤ ایاز

پاکستان زندہ باد

پاکستان پائندہ باد

اللہ تبارک تعالیٰ ہم سب کا حامی و ناصر ہو

2 بوٹنی (Botany):

اس ڈویژن میں پودوں کا سائنسی مطالعہ کیا جاتا ہے

3 مائیکروبائیولوجی (Microbiology):

اس ڈویژن میں مائیکروآرگنزم یعنی بیکٹیریا اور وائرسز وغیرہ کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

سوال 3 بائیولوجی کو کن شاخوں میں تقسیم کیا گیا ہے؟ ہر ایک کی تعریف لکھیں۔

جواب: بائیولوجی (Biology) کو درج ذیل اہم شاخوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

-1	مورفولوجی	(Morphology)	-2	اناٹمی	(Anatomy)
-3	ہسٹولوجی	(Histology)	-4	سیل بائیولوجی	(Cell Biology)
-5	فزیالوجی	(Physiology)	-6	جینیٹکس	(Genetics)
-7	ایمبریولوجی	(Embryology)	-8	ٹیکسانومی	(Taxonomy)
-9	پیلیونٹولوجی	(Palaeontology)	-10	اینوائرنمنٹل بائیولوجی	(Environmental Biology)
-11	پیراسائٹولوجی	(Parasitology)	-12	سوشیو بائیولوجی	(Socio-biology)
-13	بائیوٹیکنالوجی	(Biotechnology)	-14	امیونولوجی	(Immunology)
-15	اینٹومولوجی	(Entomolgy)	-16	فارماکولوجی	(Pharmacology)

1 مورفولوجی (Morphology)

بائیولوجی کی اس شاخ میں جانداروں کی ساخت کا سائنسی مطالعہ کیا جاتا ہے۔ جانداروں کی اندرونی ساختوں کے مطالعے کو انٹرنل مورفولوجی یا اناٹمی (Anatomy) بھی کہتے ہیں۔

2 اناٹمی (Anatomy)

جانداروں کی اندرونی ساختوں کے مطالعہ کو اناٹمی کہتے ہیں۔

3 ہسٹولوجی (Histology)

یہ بائیولوجی کی وہ شاخ ہے جس میں جانداروں کے ٹشوز کا مائیکروسکوپ کی مدد سے مطالعہ کیا جاتا ہے۔ جب بہت سے سیلز (Cells) مل کر ایک ہی فعل سرانجام دیں تو سیلز کے اس گروپ کو ٹشو کہتے ہیں۔

4 سیل بائیولوجی (Cell Biology)

سیل اور سیل میں پائے جانے والے آرگنیلیز کی ساخت اور افعال کا مطالعہ سیل بائیولوجی میں کیا جاتا ہے۔ سیل بائیولوجی میں سیل کی تقسیم یعنی سیل کی ڈویژن کا مطالعہ بھی کیا جاتا ہے۔

5 فزیالوجی (Physiology)

جانداروں کے جسم میں سرانجام پانے والے افعال کا مطالعہ فزیالوجی کہلاتا ہے۔

6 جینیٹکس (Genetics)

جینز کا مطالعہ اور وراثت میں ان کے کردار کے علم کو جینیٹکس کہتے ہیں۔ وراثت سے مراد خصوصیات کا ایک نسل سے دوسری نسل میں

منتقل ہوتا ہے۔

7. ایمبر یولوجی (Embryology)

ایمبر یو سے ایک مکمل جاندار بننے تک تمام مراحل یعنی ڈیویلپمنٹ (Development) کا مطالعہ ایمبر یولوجی کہلاتا ہے۔

8. ٹیکسانومی (Taxonomy)

یہ جانداروں کو سائنسی نام دینے اور ان کی گروپس میں گروہ بندی یعنی کلاسیفکیشن کا علم ہے۔

9. پیلیونٹولوجی (Palaeontology)

فوسلز کا مطالعہ بائیولوجی کی جس شاخ میں کیا جاتا ہے اسے پیلیونٹولوجی کہتے ہیں۔
فوسلز (Fossils) سے مراد مردہ یا ناپید ہو جانے والے جانداروں کی باقیات ہیں جو تہہ در تہہ راکس (Rocks) میں محفوظ ہو چکی ہیں۔ اس شاخ میں فوسلز کی ساخت اور عمر کی بنیاد پر جانداروں کے ارتقاء کے طریقے کو سمجھا جاتا ہے۔

10. اینوائرنمینٹل بائیولوجی (Environmental Biology)

جانداروں اور ان کے ماحول کے درمیان تعلق کا مطالعہ اینوائرنمینٹل بائیولوجی کہلاتا ہے۔۔ کسی جاندار کے ماحول سے مراد اس جاندار کے گرد پائے جانے والے تمام جاندار اور بے جان عوامل ہیں۔

11. پیراسائٹولوجی (Parasitology)

یہ شاخ پیراسائٹس کے علم کے بارے میں ہے۔ پیراسائٹس سے مراد ایسے جاندار ہیں جو دوسرے زندہ جانداروں سے خوراک اور مسکن لیتے ہیں اور بدلے میں ان کو نقصان پہنچاتے ہیں۔ انہیں میزبان جاندار یا Hosts کہتے ہیں۔

12. سوشیو بائیولوجی (Socio-biology)

اس شاخ میں ان جانوروں کے معاشرتی رویوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے جو سوسائٹیز (Socities) بنا کر رہتے ہیں۔

13. بائیوٹیکنالوجی (Biotechnology)

اس شاخ کا تعلق جانداروں سے ایسے مادے حاصل کرنے سے ہے جن سے انسانیت کو فائدہ پہنچتا ہے۔

14. ایمیونولوجی (Immunology)

جانوروں کے ایمیون سسٹم یعنی مدافعتی نظام کا علم ایمیونولوجی کہلاتا ہے۔ یہ ایمیون سسٹم جسم میں داخل ہونے والے نقصان دہ مائیکرو آرگنزم کے خلاف قوت مدافعت پیدا کرتا ہے۔ یعنی جسم کا دفاع کرتا ہے۔

15. اینٹومولوجی (Entomolgy)

بائیولوجی کی یہ شاخ حشرات کے متعلق ہے۔

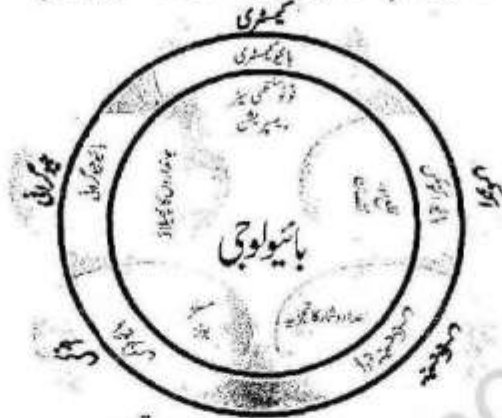
16. فارماکولوجی (Pharmacology)

ادویات اور جانداروں پر ان کے اثرات کا مطالعہ فارماکولوجی کہلاتا ہے۔

سوال 4: بین الحدود سائنسز سے کیا مراد ہے؟ بائیولوجی کا کیمسٹری، فزکس، میتھمیٹکس، جیوگرافی اور اکنامکس سے تعلق ثابت کرنے کے لیے دلائل دیں۔

جواب: بین الحدود سائنسز (Inter disciplinary Sciences)

سائنس کے ایسے علوم جن کی حدیں ایک دوسرے میں مدغم ہوں بین الحدود سائنسز کہلاتی ہیں۔ جانداروں کے مختلف پہلوؤں کے

متعلق معلومات بائیولوجی میں شامل ہیں لیکن ان کا سائنس کی دوسری شاخوں سے بھی تعلق ہے۔
بائیولوجی کو دوسرے سائنسی علوم سے تعلق کی بنا پر درج ذیل مزید شاخوں میں منقسم کیا گیا ہے۔

بائیولوجی کا دوسرے سائنسی علوم سے تعلق

-i بائیوفزکس (Biophysics) -ii بائیوکیمسٹری (Biochemistry)
-iii بائیومیتھیمیٹکس یا بائیومیٹری (Biomathematics or Biometry)
-iv بائیوجیوگرافی (Biogeography) -v بائیواکنومکس (Bioeconomics)

-i بائیوفزکس (Biophysics)

سائنس کی اس شاخ میں جانداروں کے مختلف عوامل (بائیولوجیکل مظاہر) پر فزکس کے قوانین کے اطلاق کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ فزکس میں لیور اور بائیولوجی میں جانوروں کی ٹانگوں کے کام کرنے کا اصول ایک ہی ہے۔

-ii بائیوکیمسٹری (Biochemistry)

جانداروں میں پائے جانے والے مختلف کمپاؤنڈز اور ان میں ہونے والے کیمیکل ری ایکشنز (Reactions) کا مطالعہ بائیوکیمسٹری کہلاتا ہے۔ مثلاً ریسپریشن (سانس لینے کا عمل) اور فوٹوسینتھی سیز کے بنیادی میٹابولزم (Metabolism)۔

-iii بائیومیتھیمیٹکس یا بائیومیٹری (Biomathematics or Biometry)

اس شاخ میں میتھیمیٹکس کے اصول اور طریقوں کو استعمال کر کے بائیولوجیکل اعمال کو پڑھا جاتا ہے۔ مثلاً تجرباتی کام کے بعد حاصل ہونے والے اعداد و شمار کا تجزیہ کرنے کے لیے بائیولوجسٹ میتھیمیٹکس کے اصول استعمال کرتے ہیں۔

-iv بائیوجیوگرافی (Biogeography)

بائیوجیوگرافی میں زمین کے مختلف حصوں میں جانداروں کی اقسام کی موجودگی اور ان کے پھیلاؤ کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ کسی علاقہ کے جغرافیائی خواص کے علم کا اطلاق کر کے اس علاقے میں پائے جانے والے مختلف جانداروں کی خصوصیات کا تعین کیا جاتا ہے۔

-v بائیواکنومکس (Bioeconomics)

اس شاخ میں جانداروں کا مطالعہ معاشی حوالے سے کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر اس علم کے ذریعے گندم کی فصل پر لگائے جانے والے سرمایہ اور اس کی قیمت فروخت کا حساب کر کے نقصان یا نفع کا تعین کیا جا سکتا ہے۔

سوال⑤ بائیولوجی کا طالبعلم کون کون سے پیشے اختیار کرسکتا ہے؟ وضاحت کریں۔

یا بائیولوجی سے منسلک پیشے تحریر کریں۔

جواب: بائیولوجی کا طالبعلم درج ذیل میں سے کوئی بھی پیشہ اپنی دلچسپی کو پیش نظر رکھتے ہوئے اختیار کرسکتا ہے۔

① میڈیسن/سرجری (Medicine/ Surgery)

میڈیسن کے پیشہ کا تعلق بیماریوں کی تشخیص اور علاج سے ہے جبکہ سرجری میں جسم کے حصے مرمت یا تبدیل کیے جاتے ہیں جیسا کہ رینل سرجری (Renal Surgery)۔ اس سرجری میں گردوں کی پتھری نکالنا، گردوں اور جگر کی ٹرانسپلانٹیشن (transplantation) وغیرہ شامل ہے۔

یہ دونوں پیشے ہائر سیکنڈری تعلیم (بائیولوجی کے ساتھ) مکمل کرنے کے بعد ایک ہی بنیادی کورس ایم بی بی ایس (MBBS) میں پڑھتے ہیں۔ ایم بی بی ایس (MBBS) کے بعد طلباء میڈیکل کی مختلف فیلڈز میں سپیشلائزیشن (specialization) کرتے ہیں۔

② فشریز (Fisheries)

فشریز سے مراد ماہی پروری ہے۔ یہ مچھلیوں کی پیداوار کا پیشہ ہے۔ ایسے شعبے پاکستان میں موجود ہیں جہاں فشریز کے پیشہ ور خدمات سرانجام دیتے ہیں اور مچھلیوں کی پیداوار بڑھانے کا کام کرتے ہیں۔ ہمارے ملک میں یہ پیشہ زوولوجی یا فشریز کی بیچلر یا ماسٹر لیول کی تعلیم کے بعد اختیار کیا جاسکتا ہے۔

③ زراعت/ایگریکلچر (Agriculture)

یہ پیشہ غذائی فصلوں اور ان جانوروں سے متعلق ہے جن سے خوراک حاصل ہوتی ہے۔ زرعی ماہر مختلف فصلوں مثلاً گندم، چاول، مکئی وغیرہ اور مختلف جانوروں مثلاً گائے، بھینس وغیرہ کی پیداوار بڑھانے کے لیے تحقیق کرتا ہے۔ پاکستان میں کئی یونیورسٹیز ہائر سیکنڈری تعلیم (بائیولوجی کے ساتھ) کے بعد ایگریکلچر پر پیشہ ورانہ کورسز کرواتی ہیں۔

④ علم حیوانیات پروری/اینیمل ہسبنڈری (Animal Husbandry)

اینیمل ہسبنڈری ایگریکلچر کی ایک شاخ ہے جس میں پالتو جانوروں (مال مویشی) مثلاً بھیڑ، گائے، بھینس وغیرہ کی حفاظت اور نسل کشی کی جاتی ہے۔ اینیمل ہسبنڈری کا کورس بھی ہائر سیکنڈری تعلیم کے بعد کیا جاتا ہے۔

⑤ ہورٹیکلچر (Horticulture)

ہورٹیکلچر کا تعلق باغبانی سے ہے۔ ہورٹیکلچر کے ماہر افراد سجاوٹ کے لیے استعمال ہونے والے پھولوں اور پھلوں والے پودوں کی موجودہ اقسام کی بہتری کے لیے اور نئی اقسام پیدا کرنے کے لیے کام کرتے ہیں۔ بائیولوجی کے طالبعلم ہائر سیکنڈری کے بعد اس کی پیشہ ورانہ تعلیم حاصل کرسکتے ہیں۔

⑥ فارمنگ (Farming)

فارمنگ میں مختلف اقسام کے فارم تیار کیے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر ان فارمز پر نسل کشی کے ایسے طریقے استعمال کیے جاتے ہیں جن سے زیادہ دودھ اور پروٹینز دینے والے جانور حاصل ہوں۔ پولٹری فارمز سے مرغیوں اور انڈوں کی پیداوار حاصل کی جاتی ہے جبکہ

فروٹ فارمز میں پھلوں والے پودے اگائے جاتے ہیں اوران کی مختلف اقسام تیار کی جاتی ہیں۔ ایگریکلچر، ہسبینڈری اور فشریز کے کورسز پڑھنے والا طالبعلم اس پیشے کواختیار کرسکتا ہے۔

7 فوریسٹری (Forestry)

فوریسٹری کا پیشہ اپنانے والے قدرتی جنگلات کی حفاظت کرتے ہیں اور حکومت کو مصنوعی جنگلات کی کاشت اور نشوونما کے مشورے دیتے ہیں۔ پاکستان میں مختلف یونیورسٹیز، ہائر سیکنڈری تعلیم یا زوولوجی اور باٹنی میں بیچلر لیول کے بعد فوریسٹری کے کورسز کرواتی ہیں۔

8 بائیوٹیکنالوجی (Biotechnology)

جانداروں کے متعلق علم کا انسانیت کی بہتری کے لیے عملی اطلاق بائیوٹیکنالوجی کہلاتا ہے۔ یہ جدید ترین پیشہ ہے۔ اس میں تحقیق کے بعد مائیکروآرگنزمز سے مختلف مفید مصنوعات تیار کی جاتی ہیں۔ ہائر سیکنڈری تعلیم اور زوولوجی اور بوٹنی میں بیچلر کے بعد بائیوٹیکنالوجی کے کورسز مختلف یونیورسٹیز میں کروائے جاتے ہیں۔

سوال 6 زندگی کی ابتدا کے بارے میں اسلامی نظریات کوقرآنی آیات کی روشنی میں واضح کریں۔

جواب: قرآن پاک میں مختلف جگہوں پر نصیحت کی گئی ہے کہ انسان زندگی کے نامعلوم پہلوؤں کی کھوج لگائے۔ قرآن پاک میں کئی جگہوں پر زندگی کی ابتدا اور جانداروں کے خواص کے متعلق نشاندہی کی گئی ہے۔

زندگی کا آغاز:

ہم جانتے ہیں کہ پانی تمام جانداروں کے پروٹوپلازم کا 60-70% بناتا ہے۔ ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ زندگی کا آغاز پانی میں ہوا ہے۔ سورۃ انبیاء میں تمام جانداروں کی پانی میں مشترکہ ابتداء کا اشارہ ہے۔

وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَآءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ ط (سورۃ انبیاء۔ آیت 30)

ترجمہ: ''ہم نے ہر زندہ چیز پانی سے تخلیق کی۔''

تخلیق انسان: سورۃ الرحمٰن میں ارشاد ربانی ہے

خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ صَلْصَالٍ كَالْفَخَّارِ O (سورۃ الرحمٰن۔ آیت 14)

ترجمہ: اس (اللہ تعالیٰ) نے انسان کو ٹھیکری کی طرح بجتی ہوئی مٹی سے پیدا کیا۔''

درج بالا دونوں آیات سے انسانی تخلیق کے دوران ہونے والے واقعات کا علم ملتا ہے۔ انسانی تخلیق کے پہلے مرحلے میں جانداروں کو پانی سے بنایا گیا اور پھر دوسرے مرحلے میں تخلیق شدہ پروٹوپلازم کو گارے کے ساتھ ملا کر انسان کی تخلیق کی گئی۔

انسانی تخلیق کے مراحل

جانوروں کی نمو کے طریقے کا اشارہ دیتے ہوئے سورۃ المومنون آیت نمبر 14 میں فرمایا گیا۔

ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظٰمًا فَكَسَوْنَا الْعِظٰمَ لَحْمًا O

ترجمہ: ''پھر ہم نے اس نطفہ کو خون کا لوتھڑا بنایا پھر ہم نے اس لوتھڑے کو (گوشت کی) بوٹی بنایا پھر ہم نے اس بوٹی (کے بعض حصوں) کو ہڈیاں بنایا پھر ہم نے ہڈیوں پر گوشت پہنایا۔

جدید کلاسیفیکیشن کے نظریات کی تائید

سورۃ النور میں ہر جاندار کی تخلیق میں پانی کی اہمیت اور جانوروں اور پودوں کے مختلف گروہوں کی موجودگی بیان کی گئی ہے۔ سورۃ النور کی

درج ذیل آیت جدید کلاسیفیکیشن کے نظریات کی بھی تائید کرتی ہے۔

وَاللّٰهُ خَلَقَ كُلَّ دَآبَّةٍ مِّنْ مَّآءٍ ۚ فَمِنْهُمْ مَّنْ يَّمْشِيْ عَلٰى بَطْنِهٖ ۚ وَمِنْهُمْ مَّنْ يَّمْشِيْ عَلٰى رِجْلَيْنِ ۚ وَمِنْهُمْ مَّنْ يَّمْشِيْ عَلٰٓى اَرْبَعٍ ۚ يَخْلُقُ اللّٰهُ مَا يَشَآءُ ۚ اِنَّ اللّٰهَ عَلٰى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيْرٌ

ترجمہ: "اللہ نے ہر جاندار کو پانی سے پیدا کیا سو بعض ان میں سے پیٹ کے بل چلتے ہیں اور بعض ان میں سے دو پاؤں پر چلتے ہیں اور بعض ان میں سے چار پاؤں پر چلتے ہیں۔ اللہ جو چاہے پیدا کرتا ہے۔ بے شک اللہ ہر چیز پر قادر ہے۔" (سورۃ النور: 45)

سوال 7 مسلمان سائنسدانوں کی خدمات پر نوٹ تحریر کریں۔

جواب: مسلمان سائنسدانوں نے سائنس کے مطالعہ اور تعلیم میں گراں قدر خدمات سرانجام دی ہیں چند اہم سائنسدانوں کی خدمات درج ذیل ہیں۔

جابر بن حیان (721-815 AD)

جابر بن حیان 721ء میں ایران میں پیدا ہوئے۔ طب کی پریکٹس انھوں نے عراق میں حاصل کی۔ کیمسٹری میں تجرباتی تحقیق کا عمل جابر بن حیان نے متعارف کروایا۔ انھوں نے پودوں اور جانوروں پر کئی کتب تحریر کیں۔ "النباتات" اور "الحیوان" ان کی مشہور کتب ہیں۔

جابر بن حیان

عبدالمالک اصمعی (740-828 AD)

عبدالمالک اصمعی کو پہلا مسلمان سائنسدان مانا جاتا ہے۔ انھوں نے جانوروں کا تفصیل سے مطالعہ کیا۔ الابل (اونٹ)، الوحوش (جانور)، الخیل (گھوڑا) اور "خلق انسان" ان کی مشہور تحریریں ہیں۔

بوعلی سینا (980-1037 AD)

بوعلی سینا کو علم طب کا بانی مانا جاتا ہے۔ ان کو مغرب میں ایویسینا (Avicenna) کے نام سے پکارا جاتا ہے۔ وہ ایک ماہر طبیب ہونے کے ساتھ ساتھ ماہر فلکیات، فلاسفر اور ایک شاعر بھی تھے۔ "القانون فی الطب" بوعلی سینا کی شہرہ آفاق تصنیف ہے جسے مغرب میں علم طب کے قانون کا درجہ حاصل ہے۔

1.2 جانداروں کی تنظیم کے درجات (Levels of organization of organisms)

سوال 8 زندگی (جانداروں) کی تنظیم کے لیولز پر مضمون تحریر کریں۔ یا

جانداروں کی تنظیم کے درجات (Levels) بیان کریں۔ ہر درجے پر تفصیلاً لکھیں۔

جواب: زندگی کی تنظیم کا مطالعہ مختلف درجات میں کیا جاتا ہے جو کہ مندرجہ ذیل ہیں:

جانداروں کی تنظیم کے درجات

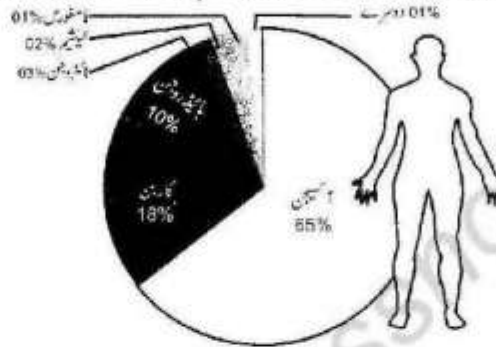
1 سب ایٹامک اور ایٹامک لیول (Sub-atomic and atomic level)

مادہ کی تمام اقسام ایلیمنٹس سے مل کر بنی ہیں۔ فطرت میں تقریباً 92 اقسام کے ایلیمنٹس قدرتی طور پر پائے جاتے ہیں۔ ایک ہی طرح کے ایٹمز مل کر ایلیمنٹ بناتے ہیں۔ یہ ایٹمز بہت سے سب ایٹامک پارٹیکلز کی بنی ہوئی ساختیں ہیں۔ الیکٹران، پروٹون اور نیوٹرون

اہم سب اٹامک پارٹیکلز ہیں اوران کی تعداد ہر ایٹم میں مخصوص ہوتی ہے۔

قدرتی طور پر پائے جانے والے 92 ایلیمنٹس میں سے 16 بائیو ایلیمنٹس ہیں۔ جانداروں کی اجسام کا مادہ بنانے میں یہ بائیو ایلیمنٹس حصہ لیتے ہیں۔

ان 16 بائیو ایلیمنٹس میں سے صرف 6(O,C,H,N,Ca,P) ایسے ایلیمنٹس ہیں جو پورے جسم کی کمیت کا 99% بناتے ہیں۔ جبکہ باقی کے 10(**K,S,Cl,Na,Mg,Fe,Cu,Mn, Zn&I**) مل کر جسم کی کمیت کا صرف 01% بناتے ہیں۔

جانداروں کے پروٹوپلازم میں بائیو ایلیمنٹس کی ترکیب (بلحاظ کمیت)

2 مالیکیولر لیول (Molecular Level)

مختلف بائیو ایلیمنٹس کے ایٹمز آئیونک یا کوویلنٹ بانڈز کے ذریعے آپس میں مل کر کمپاؤنڈز بناتے ہیں۔ یہ بائیو ایلیمنٹس جانداروں میں الگ الگ نہیں پائے جاتے ہیں۔ مختلف ایلیمنٹس کے درمیان بانڈنگ سے تیار ہونے والا متوازن پارٹیکل مالیکیول کہلاتا ہے۔ ایک جاندار میں سینکڑوں اقسام کے بائیو مالیکیولز ہوتے ہیں۔ یہ مالیکیولز جسم کا تعمیری سامان ہیں۔ بائیو مالیکیولز کو دو گروپس میں تقسیم کیا گیا ہے۔ کم مالیکیولر ویٹ رکھنے والے بائیو مالیکیولز کو مائیکرو مالیکیولز (Micromolecules) کہتے ہیں مثلاً گلوکوز، پانی۔ زیادہ مالیکیولر ویٹ رکھنے والے بائیو مالیکیولز کو میکرو مالیکولز (Macromolecules) کہتے ہیں، مثلاً سٹارچ، پروٹینز اور لپڈز۔

3 آرگنیلی اور سیل لیول (Organelle and Cell Level)

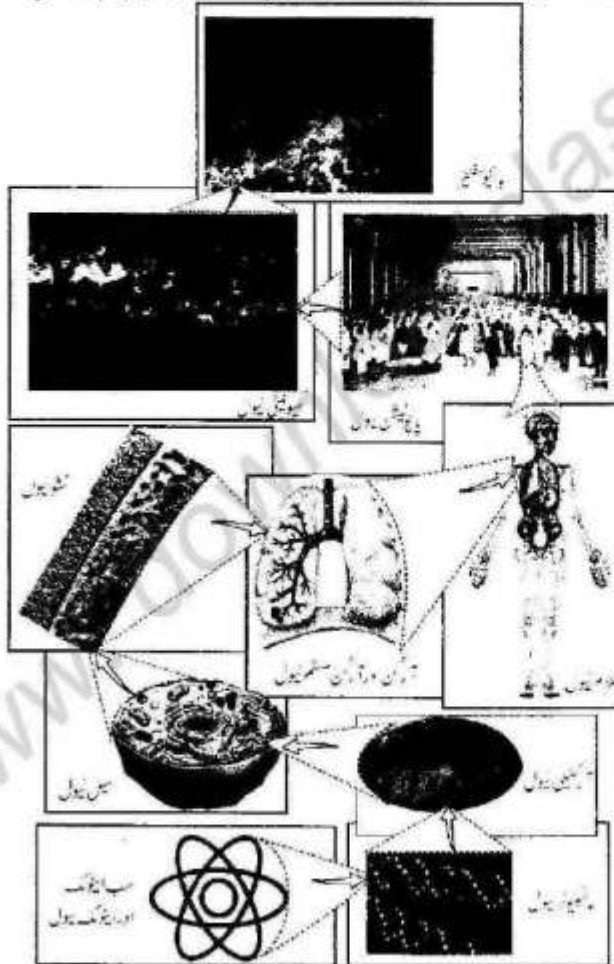
بائیو مالیکیولز مخصوص طرح سے آپس میں جڑتے ہیں اور آرگنیلیز بناتے ہیں۔ آرگنیلی دراصل سب سیلولر ساختیں ہوتی ہیں جو جمع ہو کر سیلز بناتی ہیں۔ ہر آرگنیلی کا مخصوص کام ہوتا ہے مثلاً مائٹو کانڈریا سیل میں ریسپریشن کے لیے ہوتا ہے اور رائبوسومز پروٹینز تیار کرتے ہیں۔ اس طرح سیل کے افعال ان مخصوص ساختوں کے ذریعہ پورے کیے جاتے ہیں۔

پروکیریوٹس اور زیادہ تر پروٹسٹس کا جسم ایک سیل پر مشتمل ہوتا ہے جبکہ فنجائی اور بہت سے دوسرے جانور اور پودے کھربوں سیلز پر مشتمل ہوتے ہیں۔

4 ٹشو لیول (Tissue Level)

ملٹی سیلولر جانداروں میں ایک جیسے افعال والے سیلز گروپس کی شکل میں ہوتے ہیں جن کو ٹشوز کہتے ہیں۔ ایک ٹشو مشترکہ کام کے لیے سیلز کا گروپ مخصوص ہوتا ہے۔ ٹشو کا ہر سیل اپنی زندگی کے ضروری افعال (مثلاً سیلولر ریسپریشن، پروٹینز کی تیاری) سرانجام دیتا ہے۔ پودوں میں ٹشوز کی اقسام ایپی ڈرمل ٹشو گراؤنڈ ٹشو وغیرہ ہیں جبکہ جانوروں میں نروس ٹشو اور مسکولر ٹشو وغیرہ ہوتے ہیں۔

5 آرگن اور آرگن سسٹم لیول (Organ and Organ system Level)

جانوروں میں ایک سے زیادہ قسم کے ٹشوز جن کے افعال ایک دوسرے سے وابستہ ہوں آپس میں منظم ہو کر آرگن بناتے ہیں۔ آرگن میں مختلف ٹشوز اپنا اپنا کام کرتے ہیں اور یہ تمام کام مل کر آرگن کا فعل بن جاتا ہے۔ مثال کے طور پر معدہ ایک آرگن ہے۔ یہ آرگن خوراک کی ڈائجیشن (ہاضمے) کرتا اور خوراک کو ذخیرہ کرتا ہے۔ معدہ کی ساخت میں ٹشوز کی دو اقسام ہیں۔ اپی تھیلیل ٹشو پروٹینز کی ڈائجیشن کے لیے گیسٹرک جوس خارج کرتا ہے جبکہ مسکولر ٹشو سے معدہ کی دیواریں سکڑتی ہیں۔ ان دیواروں کے سکڑنے سے خوراک پس جاتی ہے۔ دونوں ٹشوز اپنا اپنا مخصوص کام کرتے ہیں اور ان دونوں کا مجموعی کام ہی معدہ کا فعل ہے۔ ایک سے زیادہ سیلز رکھنے والے جانداروں (ملٹی سیلولر جانداروں) میں آرگن بننے کے بعد تنظیم کا اگلا درجہ آرگن سسٹم کا ہے۔ ایک دوسرے سے وابستہ کام کرنے والے مختلف آرگنز مل کر ایک آرگن سسٹم تشکیل دیتے ہیں۔ اس آرگن سسٹم میں موجود ہر آرگن اپنا اپنا مخصوص کام کرتا ہے اور تمام آرگنز کے کام آرگن سسٹم کے افعال بن جاتے ہیں۔ مثلاً ڈائی جیسٹو سسٹم (digestive system) خوراک کے ہاضمے کا فعل سرانجام دیتا ہے۔

اس کے اہم آرگنز اورل کیویٹی معدہ چھوٹی آنت یعنی سمال انٹسٹائن بڑی آنت یعنی لارج انٹسٹائن جگر اور لبلبہ یعنی پنکریاز ہیں۔ جانوروں کی نسبت پودوں میں آرگن سسٹم لیول سادہ ہوتا ہے مثلاً روٹ سسٹم۔ اس کی وجہ جانوروں میں پودوں کی نسبت زیادہ افعال اور سرگرمیاں ہیں۔

جانداروں میں تنظیم کے درجات (لیولز)

6 آرگنزم لیول (Organs Level)

مختلف آرگنز اور آرگن سسٹمز کا آپس میں منظم ہو کر مکمل جاندار یعنی فرد بنانا۔

آرگنز اور آرگن سسٹم جاندار میں اس طرح ترتیب پاتے ہیں کہ تمام افعال باہمی ربط میں ہوتے ہیں۔ مثلاً جب کوئی انسان کسی مسلسل اور سخت کام میں مصروف ہو تو نہ صرف اس کے مسلز کام کرتے ہیں بلکہ ریسپریشن کا عمل تیز ہونے سے دل کی دھڑکن کی رفتار بھی بڑھ جاتی ہے۔ دل کی دھڑکن اور ریسپریشن کی رفتار میں یہ اضافہ مسلز کو زیادہ خوراک اور آکسیجن مہیا کرتا ہے۔ مسلز کو کام کے دوران اس خوراک اور آکسیجن کی مسلسل ضرورت ہوتی ہے۔

7 پاپولیشن لیول (Population Level)

پاپولیشن لیول میں بائیولوجسٹس ایک ہیبی ٹیٹ (Habitate) میں رہنے والے ایک ہی پیشیز کے جانداروں میں تعلقات کا مطالعہ

کرتے ہیں۔ "ایک مخصوص وقت میں ایک ہی جگہ پر موجود ایک ہی پیی شیز کے جانداروں کا گروپ ایک پاپولیشن کہلاتا ہے۔" مثلاً سال 2010ء میں پاکستان میں انسان کی پاپولیشن 173.5 ملین افراد پر مشتمل ہے۔

8- کمیونٹی لیول (Community Level)

مختلف پاپولیشنز جو ایک ہی ماحول میں رہتی ہوں اور آپس میں لین دین کرتی ہوں ایک کمیونٹی بناتی ہیں۔ مثال کے طور پر جنگل ایک کمیونٹی ہے اس میں پودوں، مائیکروآرگنزمز، فنجائی اور جانوروں کی مختلف پیی شیز بھی ہیں۔ کمیونٹیز جانداروں کے ایسے مجموعے ہوتے ہیں جن میں ایک پاپولیشن کے سائز میں اضافہ اور دوسروں کے سائز میں کمی ہوسکتی ہے۔ چند کمیونٹیز پیچیدہ ہوتی ہیں مثلاً جنگل کی کمیونٹی، تالاب کی کمیونٹی۔ کمیونٹیز سادہ بھی ہیں مثلاً ایک گرا ہوا درخت جس کے نیچے چھوٹے جانوروں کی بہت سی پاپولیشنز ہوتی ہیں۔ سادہ کمیونٹی میں پاپولیشنز کا سائز اور تعداد محدود ہوتے ہیں۔ اسی وجہ سے بائیوٹک اور اے بائیوٹک فیکٹر (طبعی عوامل اور حیاتیاتی عوامل) میں ہونے والی تبدیلی تباہ کن ہوتی ہے اور اس کا اثر دیر پا ہوتا ہے۔

9- بائیوسفیر لیول (Biosphere Level)

بائیوسفیر سے مراد زمین کا وہ حصہ ہے جہاں جانداروں کی کمیونٹیز رہتی ہیں۔ یہ تمام ایکوسسٹمز پر مشتمل ہے اور اسے زمین پر کرہ زندگی بھی کہتے ہیں۔ ایکوسسٹمز سے مراد ایسے علاقے ہیں جہاں جاندار غیر جاندار اجزا کے ساتھ باہمی تعلق رکھتے ہیں۔

سوال 9: سیلز میں کتنی طرح کی آرگنائزیشن ہوتی ہے؟

یا

اگر آپ سیلز اور ٹشوز کے درمیان کام کی تقسیم دیکھیں تو یہ کون سی سیلولر آرگنائزیشن ہوگی؟

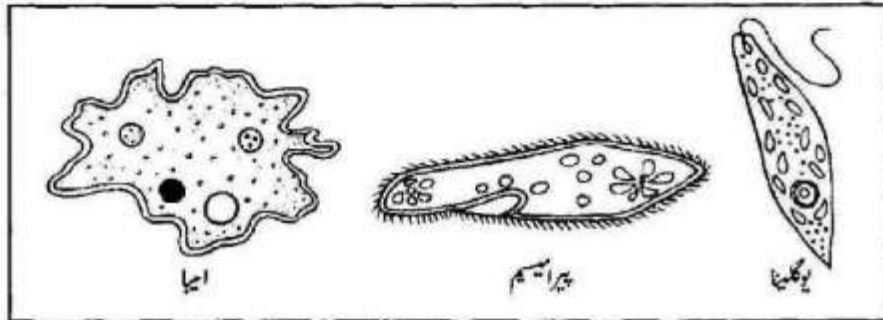
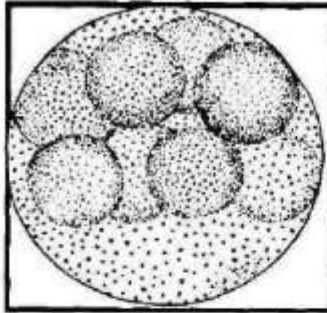
جواب: سیلولر آرگنائزیشن کی اقسام (Types of cellular organizations)

جانداروں کو پانچ بڑے گروپس یعنی پروکیریوٹس، پروٹسٹس، فنجائی، پودوں اور جانوروں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ تمام جاندار سیلز سے بنے ہوتے ہیں۔ سیلز کی بنیادی طور پر دو اقسام ہیں۔ پہلے گروپ میں موجود جاندار پروکیریوٹک سیلز جبکہ بقیہ چار گروپس کے جاندار یوکیریوٹک سیلز سے بنتے ہیں۔

جانداروں کے اجسام بنانے کے لیے سیلز تین طرح سے ترتیب پاتے ہیں۔

i- یونی سیلولر ii- کولونیل iii- ملٹی سیلولر

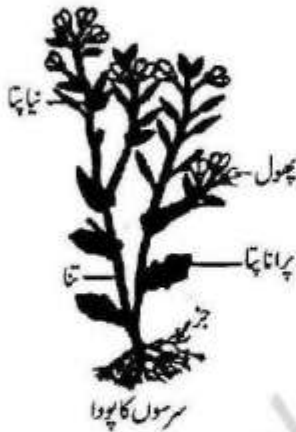
i- یونی سیلولر (Unicellular)

ایک جاندار کی زندگی ایک ہی سیل بناتا ہے۔ تمام افعال ایک ہی سیل سرانجام دیتا ہے۔ امیبا، پیرامیسیم اور یوگلینا یونی سیلولر جانداروں کی مثالیں ہیں۔

ii- کولونیل آرگنائزیشن (Colonial organization)

والووکس کی کالونی

اس میں کئی یونی سیلولر جاندار اکٹھے رہتے ہیں لیکن ان کے درمیان کسی بھی قسم کی تقسیم کار نہیں ہوتی۔ کالونی کا ہر یونی سیلولر جاندار اپنی زندگی خود گزارتا ہے اور اپنی ضروریات کے لیے وہ کالونی کے دوسرے جانداروں پر انحصار نہیں کرتا ہے۔ والووکس پانی میں رہنے والا سبز الگا ہے۔ اس سبز الگا (Alga) کے سینکڑوں سیل ملتے ہیں اور کالونی بناتے ہیں۔ والووکس کی ایک کالونی میں مزید چھوٹی کالونیاں بھی ہوسکتی ہیں۔ ہر سیل پر دو فلے جیلا ہوتے ہیں اور تمام سیلز کے فلے جیلا کے یکجا عمل سے ساری کالونی حرکت کرتی ہے۔

iii- ملٹی سیلولر آرگنائزیشن (Multicellular organization)

سیلز، ٹشوز، آرگنز اور آرگن سسٹمز کی شکل میں منظم ہوتے ہیں۔

مثالیں: سرسوں کا پودا، مینڈک۔

(a) سرسوں کا پودا (Mustard Plant)

نیا پتا
پھول
پرانا پتا
تنا
جڑ
سرسوں کا پودا

سرسوں کے پودے کا سائنسی نام براسیکا کمپسٹریس ہے۔ یہ پودا سردیوں میں بویا جاتا ہے اور سردیوں کے موسم کے آخر میں بیج دیتا ہے۔ پودے کا جسم سبزی (ساگ) کے طور پر استعمال ہوتا ہے اور اس کے بیج تیل نکالنے کے کام آتے ہیں۔
اس پودے کے آرگنز کو ہم کام کے لحاظ سے دو اقسام میں منقسم کرتے ہیں۔

(i) ویجیٹیٹو آرگنز (Vegetative organs)

یہ آرگنز سیکسوئل ریپروڈکشن میں حصہ نہیں لیتے۔ جڑ، تنا، شاخیں اور پتے اس کی مثالیں ہیں۔

(ii) ریپروڈکٹو آرگنز (Reproductive organs)

یہ آرگنز ریپروڈکشن (Reproduction) میں حصہ لیتے ہیں اور پھل اور بیج پیدا کرتے ہیں۔ پھول پودے کے ریپروڈکٹو آرگن ہیں۔

(b) مینڈک (Frog)

مینڈک کا سائنسی نام رانا ٹگرائنا ہے۔ اس کا جسم آرگن سسٹمز کا بنا ہوتا ہے اور ہر آرگن سسٹم متعلقہ آرگنز کا بنا ہوتا ہے اور تمام آرگنز متعلقہ ٹشوز (اپی تھیلیل، مسکولر، نروس ٹشو) سے بنتے ہیں۔

سوال 10: تجربہ کے ذریعے مینڈک میں آرگنز اور آرگن سسٹمز کی شناخت کریں۔

جواب: پرابلم (Problem)

آرگنز کی شناخت جو مینڈک کے اندرونی سسٹمز بناتے ہیں۔

مقصد (Purpose)

ٹیچر لیبارٹری میں مینڈک کو ڈائی سیکٹ کریں اور اس کی اندرونی و بیرونی ساختیں نمایاں کریں۔

پس منظر کی معلومات (Perivious Informations)

مینڈک میں ملٹی سیلولر آرگنائزیشن ہوتی ہے جس میں ٹشوز، آرگنز اور آرگن سسٹمز پائے جاتے ہیں۔ مینڈک کا تعلق انیمل کنگڈم کی

کلاس ایمفیبیا سے ہے۔

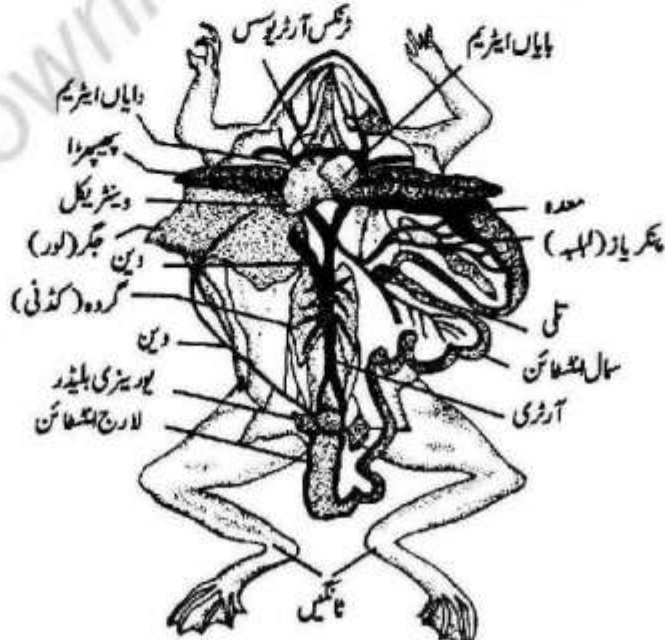
مینڈک کے سر کے باہر دو بیرونی نتھنے یعنی نوسٹرلز دو کان کے پردے یعنی ایئرڈرمز یا ٹمپے نائی اور آنکھیں موجود ہوتی ہیں۔ ہر آنکھ پر تین پپوٹے ہوتے ہیں۔ تیسرا پپوٹا شفاف ہے جو نکٹی ٹیٹنگ ممبرین ہے۔

- ☆ ڈائی جیسٹو سسٹم میں ڈائی جیسٹو نالی کے آرگنز اور ڈائی جیسٹو گلینڈز شامل ہیں۔
- ☆ ریسپیریٹری سسٹم (Respiratory system) دو نتھنوں اور پھیپھڑوں میں کھلنے والے لیرنکس پر مشتمل ہے۔
- ☆ گردے، یوریٹرز، مثانہ اور کلوایکا مل کو مینڈک کا یوریزی سسٹم بناتے ہیں۔
- ☆ میل (نر) ریپروڈکٹو سسٹم ٹیسٹیز، سپرم ڈکٹس اور کلوایکا پر مشتمل ہے۔ جبکہ فیمیل ریپروڈکٹو سسٹم اووریز، اووی ڈکٹس، یوٹرائی اور کلوایکا پر مشتمل ہے۔
- ☆ سینٹرل نروس سسٹم برین (کھوپڑی میں محفوظ) اور سپائنل کارڈ (ریڑھ کی ہڈی میں محفوظ) پر مشتمل ہے۔
- ☆ ہڈیوں کے ڈھانچے اور ہڈیوں کے ساتھ لگے مسلز (Muscles) سکیلیٹل اور مسکولر سسٹم بناتے ہیں۔

ضروری سامان:

محفوظ کیا ہوا مینڈک، ڈائی سیکشن کے لیے ٹرے پیپر ٹاول اور ڈائی سیکشن کا سامان

پروسیجر (طریقہ)

ایک بے ہوش کیا ہوا مینڈک کمر کے بل ڈائی سیکشن کی ٹرے پر رکھا اور اس کی ٹانگوں کو کھول کر ٹرے کے ساتھ پنز (Pins) کی مدد سے لگا دیا۔ مینڈک کے پیٹ یعنی وینٹرل سائیڈ سے جلد کو اٹھایا اور جس کے مرکز میں قینچی کی مدد سے (کلوریکا سے ہونٹوں کی جانب) ایک کٹ لگایا۔ جلد کو ہر ٹانگ کی طرف کاٹا اور اسے سائیڈوں پر سیدھا کر کے ٹرے سے پنز (Pins) کی مدد سے لگا دیا۔ پھر پیٹ کے مسلز اور سینہ کی ہڈی کاٹی اور باڈی کیویٹی کو کھول دیا۔

ڈائی سیکٹ کیے ہوئے مینڈک کی اینا ٹمی

1- دی گئی ڈایاگرام کی مدد سے ڈائی جیسٹو سسٹم کے آرگنز ایسوفیگس، معدہ، سمال انٹسٹائن، لارج انٹسٹائن، کلوایکا، جگر، گال اور پنکریاز کو تلاش کیا۔

2- مینڈک کی کھال میں موجود سرکولیٹری سسٹمز کے حصوں کو تلاش کیا۔ دل کا بایاں ایٹریم دایاں ایٹریم اور وینٹریکل کی شناخت کی۔

3- ڈائی سیکٹنگ کٹ میں موجود پروب (Probe) کی مدد سے انٹسٹائن اور جگر کو الگ کر دیا اور ہر یوریزی اور ریپروڈکٹو سسٹم کے حصے شناخت کیے۔ اگر مینڈک نر ہے تو یوریزی بلیڈر، ٹیسٹیز اور سپرم ڈکٹ کی نشاندہی کی۔ مادہ مینڈک میں اوووریز، اوویڈکٹس اور یوٹرائی کی شناخت کی۔

4- گردے کو علیحدہ کر کے سپائنل کارڈ سے نکلنے والی دھاگہ نما سپائنل نروز تلاش کی۔

5- استعمال کیا ہوا سارا سامان ڈسٹ بن میں پھینکا۔

6- اپنے کام کی جگہ صاف کی اور لیبارٹری چھوڑنے سے پہلے ہاتھ دھوئے۔

مشاہدات: اہم آرگنز اور آرگن سسٹمز کی شناخت کر لینے کے بعد مشاہدات کو ڈایاگرام بنا کر بیان کیا۔

جائزہ:

i) مینڈک میں نکٹی ٹیٹنگ ممبرین کا کیا کام ہو سکتا ہے؟

ج: یہ مینڈک کو تیرنے میں مدد دیتی ہے۔ یہ آنکھ کی حفاظت بھی کرتی ہے۔

ii) آپ نے مینڈک کے جسم کی کون سی جانب گردے دیکھے؟ ڈارسل جانب یا وینٹرل جانب

ج: وینٹرل جانب۔

iii) کون سا حصہ ڈائی جیسٹو سسٹم، یوریزی سسٹم اور ریپروڈکٹو سسٹم میں مشترکہ ہے؟

ج: کلوایکا تینوں سسٹمز میں مشترک ہے۔

iv) آپ نے جو مینڈک دیکھا اس کی جنس کیا تھی؟ مینڈک کی ساخت دیکھ کر آپ نر اور مادہ مینڈک میں کیسے تمیز کر سکتے ہیں؟

ج: مینڈک نر ہے۔ نر مینڈک کے بازوؤں پر کالے نشان ہوتے ہیں اور یہ مادہ مینڈک کی نسبت کچھ چھوٹے بھی ہوتے ہیں۔ ان میں ووکل کورڈ ہوتا ہے جو مادہ مینڈک میں نہیں ہوتا اور مادہ مینڈک نسبتاً سائز میں بڑے ہوتے ہیں۔

جائزہ سوالات

کثیر الانتخاب (Multiple Choice)

1- ایک ہی سپی شیز کے افراد جو ایک ہی وقت میں ایک ہی جگہ پائے جاتے ہوں، کون سا لیول بناتے ہیں؟

(الف) مسکن (ہیبی ٹیٹ) (ب) ایکو سسٹم (ج) کمیونٹی (د) پاپولیشن

2- ایک سائنسدان انسانی انسولین کا جین بیکٹیریا میں داخل کرنے کے طریقوں کا مطالعہ کر رہا ہے۔ یہ بائیولوجی کی کون سی شاخ ہو سکتی ہے؟

(الف) ایناٹمی (ب) فزیالوجی (ج) بائیوٹیکنالوجی (د) فارماکولوجی

3- جانداروں کی زندگی کی تنظیم کے لیولز کی درست ترتیب کیا ہو سکتی ہے؟

(الف) سیل، آرگنیلی، مالیکیول، آرگن ٹشو، آرگن سسٹم، آرگنزم (ب) مالیکیول، آرگنیلی، سیل، ٹشو، آرگن، آرگن سسٹم، آرگنزم

(ج) مالیکیول،ٹشو،آرگنیلی،سیل،آرگن سسٹم،آرگن،آرگنزم (د) آرگن سسٹم،آرگن،ٹشو،سیل،آرگنیلی،مالیکیول،آرگنزم

-4 ان میں سے کس بائیوایلیمنٹ کا پروٹوپلازم میں تناسب سب سے زیادہ ہے؟

(الف) کاربن (ب) ہائیڈروجن (ج) نائیٹروجن (د) آکسیجن

-5 مندرجہ ذیل میں سے کون سے گروہ کے تمام ممبر خوراک جذب کر کے جسم میں لے جاتے ہیں؟

(الف) پروٹسٹس (ب) فنجائی (ج) بیکٹیریا (د) جانور

-6 ایک جیسے سیلز جو گروہ کی شکل میں ترتیب پائے ہوئے ہوں اور ایک ہی کام کرتے ہوں، کیا کہلاتے ہیں؟

(الف) آرگن (ب) آرگن سسٹم (ج) ٹشو (د) آرگنیلی

-7 جانوروں کا کون سا ٹشو گلینڈ ولر ٹشو بھی بناتا ہے؟

(الف) نروس ٹشو (ب) ایپی تھیلیل ٹشو (ج) کنیکٹو ٹشو (د) مسکولر ٹشو

-8 پودوں میں تنظیم کا کون سا لیول کم واضح ہے؟

(الف) آرگنزم لیول (ب) آرگن سسٹم لیول (ج) آرگن لیول (د) ٹشو لیول

-9 والووکس کے بارے میں کیا درست ہے؟

(الف) یونی سیلولر پروکیریوٹ (ب) یونی سیلولر یوکیریوٹ (ج) کولونیئل یوکیریوٹ (د) ملٹی سیلولر یوکیریوٹ

-10 اگر ہم ایک جنگل میں موجود جانوروں کی مختلف سپی شیز کے مابین غذائی تعلقات کا مطالعہ کریں تو تنظیم کا کون سا لیول ہوگا؟

(الف) آرگنزم لیول (ب) پاپولیشن لیول (ج) کیمونیٹی لیول (د) بائیوسفیر لیول

جوابات:

-1 پاپولیشن -2 بائیوٹیکنالوجی -3 مالیکیول،آرگنیلی،سیل،ٹشو،آرگن،سسٹم،آرگنزم -4 آکسیجن -5 فنجائی

-6 ٹشو -7 ایپی تھیلیل ٹشو -8 آرگن سسٹم لیول -9 کولونیئل یوکیریوٹ -10 کیمونیٹی لیول

فہم وادراک (Understanding the Concepts)

-1 ان ساختوں کو تنظیم کے نچلے لیول سے اوپر کی جانب ترتیب دیں اور ہر ایک کے سامنے متعلقہ لیول بھی لکھیں۔

نیوران، نروس سسٹم، الیکٹران، آدمی، نیورانز کا مجموعہ، کاربن، مائیٹوکانڈریا، برین، پروٹین۔

جواب:

ساختیں	تنظیم کا لیول
الیکٹران، کاربن	سب اٹامک اور اٹامک لیول
پروٹین	مالیکیولر لیول
نیوران، مائیٹوکانڈریا	آرگنیلی اور سیل لیول
نیورانز کا مجموعہ	ٹشو لیول
برین، نروس سسٹم	آرگن اور آرگن سسٹم لیول
آدمی	انڈیویجول لیول

-2 آپ بائیولوجی کی تعریف کس طرح کریں گے اور اس کی تعریف کا بائیولوجی کی بڑی ڈویژنز سے تعلق کیسے بتائیں گے؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 2 کا جواب

-3 ایک ٹیبل بنا کر بائیولوجی کی شاخیں اور وہ علوم بتائیں جن سے یہ متعلق ہیں۔

شاخیں	علوم
-1 مورفولوجی	جانداروں کی ساختوں کا علم
-2 ہسٹولوجی	جانداروں کے ٹشوز کا مائیکروسکوپک مطالعہ
-3 سیل بائیولوجی	سیل اور سیل آرگنیلیز کی ساختوں اور افعال کا علم
-4 فزیالوجی	جانداروں کے جسم میں سرانجام پانے والے افعال کا علم
-5 اینا ٹمی	اندرونی ساختوں کا مطالعہ
-6 جینیٹکس	وراثت کا علم
-7 ایمبریولوجی	ایک فرٹیلائزڈ ایگ سے مکمل جاندار بننے کے عمل کا علم
-8 ٹیکسانومی	جانداروں کے سائنسی ناموں اور گروپس میں تقسیم کا علم
-9 پیلونٹولوجی	فوسلز کا مطالعہ
-10 اینوائرنمینٹل بائیولوجی	جانداروں اور ان کے ماحول کے مابین تعلق کا علم
-11 پیراسائٹولوجی	پیراسائٹس کا علم
-12 سوشیو۔ بائیولوجی	جانوروں کے معاشرتی رویوں کا علم
-13 بائیوٹیکنالوجی	جانوروں کے متعلق علم کا انسانیت کی بہتری کے لیے اطلاق
-14 ایمیونولوجی	جانوروں کے ایمیون سسٹم (مدافعتی نظام) کا علم
-15 اینٹومولوجی	حشرات کے متعلق علم
-16 فارماکولوجی	ادویات اور جانداروں پہ ان کے اثرات کا علم

-4 بائیولوجی کا کیمسٹری، فزکس، میتھمیٹکس، جیوگرافی اور اکنامکس سے تعلق ثابت کرنے کے لیے دلائل دیں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 4 کا جواب

-5 آپ بائیو مالیکیولز کو دوسرے مالیکیولز سے کیسے تمیز کریں گے؟ بائیو مالیکیولز کو مائیکرو اور میکرو مالیکیولز میں تقسیم کرنے کا کیا پیمانہ ہے؟

جواب: بائیوایلیمنٹس الگ الگ نہیں پائے جاتے بلکہ مختلف ایلیمنٹس کے ایٹمز آئینی اور کوویلنٹ بانڈز کے ذریعے مل کر کمپاؤنڈ بناتے ہیں۔ مختلف ایلیمنٹس کے درمیان بانڈز بننے سے تیار ہونے والا متوازن پارٹیکل بائیو مالیکیول کہلاتا ہے۔ ان کی مائیکرو اور میکرو مالیکیولز میں تقسیم مالیکیولر ویٹ کی بنیاد پر ہوتی ہے۔ مائیکرو مالیکیولز کا مالیکیولر ویٹ کم جبکہ میکرو مالیکیولز کا مالیکیولر ویٹ زیادہ ہوتا ہے۔

-6 زندگی (جانداروں) کی تنظیم کے لیولز پر مضمون تحریر کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 8 کا جواب

-7 اگر آپ سیلز اور ٹشوز کے درمیان کام کی تقسیم دیکھیں تو یہ کون سی سیلولر آرگنائزیشن ہو گی؟

جواب: ملٹی سیلولر آرگنائزیشن (Multicellular Organization)

تفصیل کے لیے دیکھیں سوال نمبر 9

مختصر سوالات (Short Questions)

-1 بائیوٹیکنالوجی کی تعریف کریں۔

جواب: جانداروں کے متعلق علم کا انسانوں کی بہتری کے لیے استعمال بائیوٹیکنالوجی کہلاتا ہے۔ **یا**

اس شاخ کا تعلق جانداروں سے ایسے مادے حاصل کرنے سے ہے جن سے انسانیت کو فائدہ پہنچتا ہے۔

-2 ہورٹیکلچر سے کیا مراد ہے اور اس کا تعلق ایگریکلچر سے کیسے بنتا ہے؟

جواب: ہورٹیکلچر سے مراد باغبانی کا پیشہ ہے۔ ہورٹیکلچر کے ماہر افراد سجاوٹ کے لیے استعمال ہونے والے پھول دار اور پھلوں والے پودوں کی موجود اقسام کی بہتری اور نئی اقسام پیدا کرنے کے لیے کام کرتے ہیں۔

اس طرح زراعت میں بھی زرعی ماہر فصلوں مثلاً گندم، مکئی، چاول وغیرہ کی پیداوار بڑھانے کے لیے تحقیق کرتے ہیں۔

اصطلاحات سے واقفیت (The Terms to Know)

ایگریکلچر: ایسا پیشہ جو ان جانوروں اور پودوں سے متعلق ہے جو خوراک کے ذرائع ہیں۔

بائیوایلیمنٹ: ایلیمنٹ جو جانداروں کے اجسام کا مادہ بناتے ہیں۔

بائیوٹیکنالوجی: جانداروں کے متعلق علم کا انسانوں کی بہتری کے لیے استعمال

کمیونٹی: ایک ہی ماحول میں رہنے والی مختلف پاپولیشنز جو لین دین کرتی ہیں۔

فارمنگ: ایسا پیشہ جس میں مختلف فارمز تیار اور محفوظ کیے جاتے ہیں۔

والووکس: یہ پانی میں رہنے والا ایک سبز الگا (Alga) ہے جس میں کولونیل آرگنائزیشن موجود ہوتی ہے۔

ایناٹمی: جانداروں کی اندرونی ساختوں کا مطالعہ

بائیوجیوگرافی: زمین کے مختلف جغرافیائی حصوں میں جانداروں کی موجودگی کا مطالعہ

بوٹنی: وہ علم جس میں پودوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

ایمبریولوجی: زائیگوٹ سے مکمل جاندار بننے تک تمام مراحل کا مطالعہ

اینوائرنمنٹل بائیولوجی: جانداروں اور ان کے ماحول کا باہمی تعلق

اینیمل ہسبنڈری: مال مویشیوں کی بیماریوں کی تشخیص اور علاج کے پیشہ کی تعلیم

جینیٹکس: وراثت کا علم

بائیولوجی: زندگی کا سائنسی مطالعہ

سیل: سیل وہ چھوٹی ترین اکائی ہے جو زندگی کے خواص رکھتی ہو۔

اینٹومولوجی: حشرات کے متعلق علم

فوسل: مردہ جانداروں کی باقیات

امیونولوجی: جانداروں کے مدافعتی نظام کا علم

بائیوکیمسٹری: جانداروں میں ہونے والے کیمیکل ری ایکشنز کا مطالعہ

بائیومالیکیول: زندگی کے مالیکیول

سیل بائیولوجی: سیل اور سیل میں پائے جانے والے آرگنیلیز کی ساختوں اور افعال کا مطالعہ سیل بائیولوجی کہلاتا ہے۔

فشریز: ماہی پروری کا پیشہ

ہسٹولوجی: جانداروں کے ٹشوز کا مائیکروسکوپ کی مدد سے مطالعہ

وراثت: خصوصیات کا ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل ہونا۔

بائیواکنامکس: جانداروں کا معاشی حوالے سے مطالعہ

بائیوفزکس: بائیولوجیکل مظاہر پر فزکس کے قوانین کا اطلاق

کالونی: بہت سے یونی سیلولر جاندار مل کر اکٹھے رہتے ہیں لیکن وہ خوراک کے لیے ایک دوسرے پر انحصار نہیں کرتے۔ ان کا اس طرح رہنا کالونی کہلاتا ہے۔

فوریسٹری: قدرتی جنگلات کی حفاظت کا پیشہ

ہارٹیکلچر: باغبانی کے علم کا پیشہ

زوولوجی: جانوروں کا سائنسی مطالعہ

میکرومالیکیول: زیادہ مالیکیولر ویٹ رکھنے والے بائیومالیکیولز۔ مثلاً سٹارچ، لپڈز

مائیکرومالیکیول: ایسے مالیکیول جن کا مالیکیولر ویٹ کم ہوتا ہے۔

پاپولیشن: خاص وقت میں ایک ہی جگہ پر موجود ایک ہی سپی شیز کے جانداروں کا گروپ

مورفولوجی: جانداروں کی ساختوں کا سائنسی مطالعہ

پیراسائٹولوجی: پیراسائٹس کے بارے میں علم

آرگن: ٹشوز جن کے افعال ایک دوسرے سے وابستہ ہوں آرگن بناتے ہیں

آرگن سسٹم: وابستہ کام کرنے والے آرگنز مل کر آرگن سسٹم بناتے ہیں۔ جسے ڈائجسٹو سسٹم

آرگنیلی: بائیومالیکیولز کا آپس میں مخصوص طرح سے جڑنا آرگنیلی کہلاتا ہے۔

پیلیونٹولوجی: فوسلز کا علم

پیراسائٹ: ایسے جاندار جو دوسرے جانداروں پر خوراک اور رہائش کے لیے انحصار کرتے ہیں اور انہیں نقصان پہنچاتے ہیں۔

فارماکولوجی: ادویات اور جانداروں کے جسم پر ان کے اثرات کا مطالعہ

فزیالوجی: جانداروں کے جسم میں ہونے والے افعال کا علم

پروکیریوٹ: ایسے جاندار جن میں واضح نیوکلیئس نہیں پایا جاتا۔

ٹشو: ایک جیسے افعال والے سیلز گروپ یعنی ٹشو بناتے ہیں۔

سوشیوبائیولوجی: جانوروں کے معاشرتی رویوں کا مطالعہ

سرجری: جسم کے کسی حصے کی مرمت یا تبدیلی

ٹیکسانومی: جانداروں کے سائنسی ناموں اور گروہ بندی کا علم

سوچ بچار اور پلاننگ کرنا (Initiating and Planning)

ایک ایسا چارٹ بنائیں جس میں تیر کے نشانوں کے ذریعہ آرگن سسٹمز اور ان کے آرگنز کے درمیان تعلق واضح کیا گیا ہو۔

تنقیدی جائزہ اور وضاحت کرنا (Analyzing and Interpreting)

مختلف آرگنز کی فوٹو مائیکروگرافس دیکھ کر ٹشوز کی شناخت کریں۔

سرگرمیاں (Activities)

ڈائی سیکٹ کیے ہوئے مینڈک کے مختلف آرگنز اور آرگن سسٹمز کی پہچان کریں۔

سائنس، ٹیکنالوجی اور سوسائٹی (Science, Technology and Society)

1- سائنسی نظریات کے ارتقاء اور ٹیکنالوجی میں ترقی کے معاشرہ پر اثرات کی شناخت کریں اور ان کا جائزہ لیں۔

2- انسان کے ایسے آرگنز کے نام لکھیں جنہیں آج کی خطرناک بیماریاں ناکام (damage or fail) کر دیتی ہیں ان میں سے ایسے آرگنز کا بھی بتلائیں جن کی پیوندکاری ہو سکتی ہے۔

آن لائن تعلیم (On-line Learning)

طلباء ان Websites سے مزید تحقیق کر سکتے ہیں۔

www.biology-online.org/dictionary/branches_of_biology
en.allexperts.com/q/Biology-664/
www.usoe.k12.ut.us/curr/science/sciber00/7th/cells/sciber/levelorg.htm
www.ofsd.k12.wi.us/science/frogdiss.htm

تمام سیکنڈری بورڈز لاہور، گوجرانوالہ، فیصل آباد، ملتان، ساہیوال، سرگودھا، راولپنڈی، ڈی۔جی۔خان اور بہاولپور کے سابقہ سالانہ پیپرز (پہلا گروپ + دوسرا گروپ) سے لیے گئے معروضی طرز سوالات (اپ ٹو ڈیٹ کوئسچنز)

1.1 بائیولوجی کا تعارف

☆ درست جواب پر (✔) لگائیں۔

1- الابل مشہور کتاب ہے: (LHR. GI)

(A) جابر بن حیان (B) عبدالمالک اصمعی (C) بوعلی سینا (D) ڈارون

2- امیبا ہے: (LHR. GI)

(A) آٹوٹرافس (B) ہیٹروٹرافس (C) دونوں A اور B (D) ایکٹوپیراسائیٹ

3- فوسلز کا مطالعہ کہلاتا ہے: (LHR. GII, BWP. GII, GRW. GII, SGD. GI)

(A) ایمونولوجی (B) فارماکولوجی (C) پیلیونٹولوجی (D) پیراسائٹولوجی

4- جابر بن حیان پیدا ہوا: (LHR. GII, FBD. GI, MLN. GII, RWP. GI)

(A) عراق (B) ایران (C) پاکستان (D) انگلینڈ

5- قرآن پاک کی کونسی سورۃ کلاسیفیکیشن کی تصدیق کرتی ہے؟ (GRW. GI)

(A) بقرہ (B) النور (C) قریش (D) یٰسین

6- اندرونی ساختوں کے مطالعہ کو کہتے ہیں: (GRW. GII, MLN. GII, RWP. GI)

(A) مارفالوجی (B) فزیالوجی (C) اناٹمی (D) سیل بائیولوجی

7- لفظ بائیولوجی دو الفاظ سے اخذ کیا گیا ہے: (FBD. GI, RWP. GII)

(A) انگریزی (B) یونانی (C) لاطینی (D) فرانسیسی

8- جانداروں کے ٹشوز کا مائیکروسکوپ کی مدد سے مطالعہ کہلاتا ہے: (MLN. GI, DGK. GI, BWP. GI & GII)

(A) مارفالوجی (B) ہسٹولوجی (C) فزیالوجی (D) سیل بائیولوجی

9- باغبانی کا تعلق پیشے سے ہے: (SWL. GII)

(A) فارمنگ (B) فوریسٹری (C) زراعت (D) ہورٹیکلچر

10- جینز کا مطالعہ اور وراثت میں ان کے کردار کا مطالعہ کہلاتا ہے: (SGD. GI)

(A) ہسٹولوجی (B) اناٹمی (C) جینیٹکس (D) وراثت

11- علم طب کا بانی مانا جاتا ہے: (SGD. GII)

(A) جابر بن حیان (B) بوعلی سینا (C) عمر خیام (D) عبدالمالک اصمعی

12- ''القانون فی الطب'' کا مصنف ہے: (RWP. GI, SGD. GII, GRW. GII, BWP. GII)

(A) جابر بن حیان (B) علی ابن عیسیٰ (C) عبدالمالک اصمعی (D) بوعلی سینا

13- پودوں کے سائنسی مطالعہ کو کہتے ہیں: (RWP. GII)

(A) بوٹنی (B) زوولوجی (C) اناٹومی (D) ہسٹولوجی

14- حشرات سے متعلق بائیولوجی کی شاخ کا نام ہے: (BWP. GI, GRW. GI, MLN. GII, SWL. GII)

(A) اینٹامولوجی (B) سیل بائیولوجی (C) بوٹنی (D) زوولوجی

15- جانداروں کے اجسام میں سرانجام دینے والے افعال کا علم کہلاتا ہے: (MLN. GII)

(A) مارفالوجی (B) ایناٹومی (C) ہسٹالوجی (D) فزیالوجی

16- ''النباتات'' کس مسلمان سائنسدان کی کتاب ہے؟ (SWL. GII)

(A) جابر بن حیان (B) عبدالمالک اصمعی (C) بوعلی سینا (D) ابن النفیس

17- اس کا تعلق جانداروں کے کیپاؤنڈز سے ہے: (SGD. GII)

(A) بائیوفزکس (B) بائیوکیمسٹری (C) بائیواکنامکس (D) بائیومیٹری

18- جانداروں کا سائنسی مطالعہ کہلاتا ہے: (DGK. GI)

(A) فزکس (B) کیمسٹری (C) بائیولوجی (D) فارمنگ

جوابات:

1- عبدالمالک اصمعی	2- ہیٹروٹرافس	3- پیلیونٹولوجی	4- ایران	5- النور
6- اینانمی	7- یونانی	8- ہسٹولوجی	9- ہورٹیکلچر	10- جنیٹکس
11- بوعلی سینا	12- بوعلی سینا	13- بوٹنی	14- اینٹامولوجی	15- فزیالوجی
16- جابر بن حیان	17- بائیوکیمسٹری	18- بائیولوجی		

☆ **مختصر جواب دیں۔**

1- **بائیوٹیکنالوجی کی تعریف کیجیے۔** (LHR. GII, FBD. GII, SWL. GII)

جواب: جانداروں کا انسانی بہبود کے لیے صنعتی پیمانے پر استعمال بائیوٹیکنالوجی کہلاتا ہے۔

2- **بوعلی سینا کی دو سائنسی خدمات بیان کیجیے۔** (LHR. GII, SGD. GI, FBD. GI)

جواب: 1- بوعلی سینا کو میڈیسن کا بانی کہا جاتا ہے جسے مغرب میں ایوسینا کے نام سے پکارا جاتا ہے۔

2- بوعلی سینا کی ایک کتاب ''الا قانون فی الطب'' کو مغرب میں علم طب کے قانون کا درجہ حاصل ہے۔

-3 سیل بائیولوجی کس طرح ہسٹولوجی سے مختلف ہے؟ (GRW. GI)

جواب: سیل بائیولوجی میں سیل کی ساخت، افعال اور آرگنیلز کا مطالعہ کیا جاتا ہے جبکہ ہسٹولوجی میں ٹشوز کا مائیکروسکوپ کی مدد سے مطالعہ کیا جاتا ہے۔

-4 آج کے دور کے بڑے بائیولوجیکل ایشوز کیا ہیں؟ (GRW. GI, SWL. GI, RWP. GI)

جواب: انسانی گروتھ، انسانی آبادی، انفیکشنز سے بیماریاں اور ملیریا آج کے دور کے بڑے بائیولوجیکل ایشوز ہیں۔

-5 بائیولوجی کی تین بڑی ڈویژن کے نام لکھیے۔ (FBD. GI)

جواب: بائیولوجی کے تین ڈویژن درج ذیل ہیں: زوولوجی۔ بوٹنی۔ مائیکروبائیولوجی۔

-6 پیراسائٹ کیا ہوتے ہیں؟ مثال دیجیے۔ (FBD. GI, LHR. GI, RWP. GII)

جواب: ایسے مائیکروآرگنزم جو دوسرے جانداروں سے خوراک حاصل کرتے ہیں اور اس کے بدلے میں مختلف بیماریاں پھیلاتے ہیں پیرا سائٹ کہلاتے ہیں۔ مثال کے طور پر پلازموڈیم، وغیرہ۔

-7 ہیبی ٹیٹ کیا ہے؟ یہ کمیونٹی سے کس طرح مختلف ہے؟ (FBD. GII)

جواب: ہیبی ٹیٹ سے مراد ماحول کا وہ علاقہ ہے جس میں کوئی جاندار رہتا ہے۔ ہیبی ٹیٹ کمیونٹی سے مختلف ہوتا ہے کمیونٹی میں مختلف جانداروں کا ہیبی ٹیٹ مختلف ہوتا ہے۔

-8 بائیوجیوگرافی سے کیا مراد ہے؟ (MLN. GII, GRW. GII)

جواب: اس کا تعلق زمین کے مختلف جغرافیائی حصوں میں جانداروں کی سپی شیز کی موجودگی اور پھیلاؤ کے مطالعہ سے ہے۔

-9 ہسٹولوجی کی تعریف کیجیے۔ (SWL. GI)

جواب: جانداروں کے ٹشوز کا مائیکروسکوپ کی مدد سے مطالعہ کرنا ہسٹولوجی کہلاتا ہے۔

-10 اینٹومولوجی کی تعریف کیجیے۔ (SWL. GII)

جواب: کیڑے مکوڑوں کا مطالعہ اینٹومولوجی کہلاتا ہے۔

-11 مالیکیولر بائیولوجی کی تعریف کریں۔ (SGD. GI, RWP. GII)

جواب: مالیکیولر بائیولوجی سے مراد زندگی کے مالیکیولز مثلاً پانی، پروٹینز، کاربوہائیڈریٹس، لپڈز اور نیوکلیک ایسڈ کے بارے میں علم ہے۔

-12 فوسلز سے کیا مراد ہے؟ (SGD. GII)

جواب: پرانے جانداروں (جانوروں اور پودوں) کی باقیات کو فوسلز کہتے ہیں۔

-13 سائنس کیا ہے؟ (RWP. GI)

جواب: سائنس وہ علم ہے جس میں فطرت کے اصولوں کو سمجھنے کے لیے مشاہدات اور تجربات کیے جاتے ہیں اور ان سے منطقی نتائج اخذ کیے جاتے ہیں۔

-14 امیونولوجی کیا ہے؟ (RWP. GII)

جواب: یہ جانوروں کے مدافعتی نظام یعنی امیون سسٹم کا علم ہے جو جسم میں نقصان دہ مائیکروآرگنزم کے خلاف دفاع دیتا ہے۔

15- بائیوسفیر لیول کیا ہے؟ (RWP. GII, DGK. GII, BAH. GI, SWL. GII)

جواب: زمین کا وہ حصہ جہاں جانداروں کی کمیونٹیز رہتی ہیں بائیوسفیر کہلاتا ہے۔

16- جینیٹکس سے کیا مراد ہے؟ (DGK. GI, RWP. GI)

جواب: جینز کا مطالعہ اور وراثت میں ان کے کردار کا علم جینیٹکس کہلاتا ہے۔

17- زوولوجی اور بوٹنی میں کیا فرق ہے؟ (DGK. GI, LHR. GII, BWP. GI)

جواب: جانوروں کا مطالعہ زوولوجی کہلاتا ہے۔ جبکہ پودوں کا سائنسی مطالعہ بوٹنی کہلاتا ہے۔

18- فزیالوجی اور ٹیکسانومی میں فرق واضح کیجیے۔ (DGK. GII, MLN. GI)

جواب:

فزیالوجی	ٹیکسانومی
اس شاخ میں جانداروں کے اجسام میں سرانجام دیے جانے والے افعال کے بارے میں علم حاصل کیا جاتا ہے۔	یہ جانداروں کے سائنسی نام رکھنے اور ان کی گروپس اور چھوٹے گروپس میں گروہ بندی یعنی کلاسیفیکیشن کا علم ہے۔

19- جابر بن حیان اور عبدالمالک اصمعی کی مشہور کتابوں کے نام لکھیں۔ (BWP. GI, FBD. GII, SGD. GII)

جواب: جابر بن حیان کی مشہور کتابیں النباتات اور الحیوان ہیں۔ عبدالمالک اصمعی کی مشہور کتابوں میں الابل (اونٹ)، الخیل (گھوڑا)، الوحوش (جانور) اور خلق الانسان شامل ہیں۔

20- ہورٹیکلچر سے کیا مراد ہے؟ اس کا تعلق کس طرح ایگریکلچر سے ہے؟ (BWP. GI, SWL. GII)

جواب: ہورٹیکلچر کا تعلق باغبانی سے ہے اس کا ماہر آرائشی پودوں اور پھلوں والے پودوں کی موجودہ اقسام کی بہتری کے لیے اور نئی اقسام پیدا کرنے کے لیے کام کرتا ہے۔ یہ ایگریکلچر سے منسلک ہے کیونکہ اس میں فصلوں کے پودوں کی گروتھ اور پروڈکشن کو بھی زیر بحث لایا جاتا ہے۔

21- بائیوفزکس اور بائیوکیمسٹری کی تعریف کریں۔ (LHR. GI, BWP. GI & GII, SGD. GII)

جواب: **بائیوفزکس:** اس کا تعلق فزکس کے ان قوانین کے مطالعہ سے ہے جن کا اطلاق بائیولوجیکل مظاہر پر ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر فزکس میں لیور اور بائیولوجی میں جانوروں کی ٹانگوں کے کام کرنے کے اصول۔

بائیوکیمسٹری: اس کا تعلق جانداروں میں مختلف کمپاؤنڈز اور کیمیکل ری ایکشنز کے مطالعے سے ہے مثال کے طور پر فوٹوسنتھی سیز۔

22- جابر بن حیان کیوں مشہور ہے؟ (BWP. GII)

جواب: جابر بن حیان نے کیمسٹری میں تجرباتی تحقیق کا عمل متعارف کروایا اور پودوں اور جانوروں پر کئی کتب لکھیں جن میں النباتات اور الحیوان شامل ہیں۔ ان کارناموں کی وجہ سے جابر بن حیان مشہور ہیں۔

23- بائیوٹیکنالوجی انسانیت کی مدد کرتی ہے۔ واضح کیجیے۔ (LHR. GII)

جواب: بائیوٹیکنالوجی میں تحقیق کے بعد مائیکروآرگنزمز سے مختلف مفید مصنوعات تیار کی جاتی ہیں اور دوسرے بہت سے پروڈکٹ بنائے جاتے ہیں جن سے انسانیت کو فائدہ پہنچتا ہو۔ ہائر سیکنڈری تعلیم اور زوولوجی اور بوٹنی میں بیچلر کے بعد بائیوٹیکنالوجی کے کورسز مختلف

یونیورسٹیز میں کروائے جاتے ہیں۔

-24 فزیالوجی اور مارفولوجی میں فرق واضح کیجیے۔ (GRW. GI)

جواب: **فزیالوجی:** جانداروں کے جسم میں سرانجام پانے والے افعال کا مطالعہ فزیالوجی کہلاتا ہے۔

مارفولوجی: بائیولوجی کی اس شاخ میں جانداروں کی ساخت اور بناوٹ کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

-25 بائیومیٹری کی تعریف کیجیے۔ (FBD. GII)

جواب: اس شاخ میں میتھمیٹکس کے اصول اور طریقوں کو استعمال کر کے بائیولوجیکل اعمال کو پڑھا جاتا ہے۔ مثلاً تجرباتی کام کے بعد حاصل ہونے والے اعداد و شمار کا تجزیہ کرنے کے لیے بائیولوجسٹ (جانداروں کا مطالعہ کرنے والے) میتھمیٹکس کے اصول استعمال کرتے ہیں۔

-26 فارمنگ سے کیا مراد ہے؟ (FBD. GII)

جواب: فارمنگ میں مختلف اقسام کے فارم تیار کیے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر ان فارمز پر نسل کشی کے ایسے طریقے استعمال کیے جاتے ہیں جن سے زیادہ دودھ اور پروڈکٹس دینے والے جانور حاصل ہوں۔ پولٹری فارمز سے مرغیوں اور انڈوں کی پیداوار حاصل کی جاتی ہے جبکہ فروٹ فارمز میں پھلوں والے پودے اگائے جاتے ہیں اور ان کی مختلف اقسام تیار کی جاتی ہیں۔ ایگریکلچر، ہسبنڈری اور فشریز کے کورسز پڑھنے والا طالبعلم اس پیشے کو اختیار کر سکتا ہے۔

-27 بائیولوجی کے کیریئر اینیمل ہسبنڈری پر نوٹ لکھیں۔ (SGD. GI)

جواب: اینیمل ہسبنڈری ایگریکلچر کی شاخ ہے جس میں پالتو جانوروں کی حفاظت اور نسل کشی کی جاتی ہے۔ اینیمل ہسبنڈری کے پیشہ ورانہ کورسز ہائیر سیکنڈری کے بعد اختیار کیے جاتے ہیں۔

-28 روزمرہ زندگی میں ہورٹیکلچر کے دو استعمالات بیان کیجیے۔ (RWP. GII)

جواب: اس کے ماہر افراد سجاوٹ کے لیے استعمال ہونے والے پودوں، پھلوں کی موجودہ اقسام کی بہتری کے لیے کام کرتے ہیں۔ باغبانی اور مختلف قسم کی سبزیاں اور پھل اس کے ذریعے اگائے جاتے ہیں۔

-29 جابر بن حیان اور اس کی دو کتابوں کے متعلق لکھیں۔ (MLN. GI, DGK. GI)

جواب: جابر بن حیان 721ء میں ایران میں پیدا ہوئے۔ طب کی پریکٹس انھوں نے عراق میں حاصل کی۔ کیمسٹری میں تجرباتی تحقیق کا عمل جابر بن حیان نے متعارف کروایا۔ انھوں نے پودوں اور جانوروں پر کئی کتب تحریر کیں۔ "النباتات" اور "الحیوان" ان کی مشہور کتب ہیں۔

1.2 جانداروں کی تنظیم کے درجات

☆ درست جواب پر (✔) لگائیں۔

-1 براسیکا کمپسٹریس کس پودے کا سائنسی نام ہے؟ (GRW. GI, DGK. GII)

(A) سرسوں (B) آم (C) ٹماٹر (D) آلو

-2 ایک ہی سپیشیز کے افراد جو ایک ہی وقت میں ایک جگہ پائے جاتے ہیں۔ بناتے ہیں: (GRW. GII, SWL. GI, LHR. GII)

(A) مسکن (B) بائیوسفیر (C) کمیونٹی (D) پاپولیشن

-3 2010ء میں پاکستان میں انسانوں کی آبادی کتنے ملین تھی؟ (FBD. GII)

(A) 117.5 (B) 173.5 (C) 176.5 (D) 198.5

-4 جانداروں کے پروٹوپلازم میں سب سے زیادہ بائیوایلیمنٹس پایا جاتا ہے: (FBD. GII, LHR. GII)

(A) کاربن (B) ہائیڈروجن (C) نائٹروجن (D) آکسیجن

-5 فطرت میں پائے جانے والے ایلیمنٹس کی تعداد ہے: (SGD. GI)

(A) 92 (B) 93 (C) 91 (D) 90

-6 زمین کا وہ حصہ جہاں جانداروں کی کیمونٹیز پائی جاتی ہیں، کہلاتا ہے۔ (RWP. GII)

(A) ایٹماسفیئر (B) اوسفیئر (C) بائیوسفیئر (D) پاپولیشن

-7 فطرت میں بائیوایلیمنٹس کی تعداد ہوتی ہے: (DGK. GI)

(A) 15 (B) 16 (C) 17 (D) 18

-8 مندرجہ ذیل میں سے کس جاندار میں کولونیل آرگنائزیشن پائی جاتی ہے؟ (BWP. GII)

(A) پیرامیشیم (B) والووکس (C) یوگلینا (D) امیبا

-9 پودے کا ریپروڈکٹو آرگن ہے: (LHR. GI)

(A) جڑ (B) تنا (C) پھول (D) پتا

-10 ایک آرگن کی مثال ہے: (FBD. GI)

(A) نیورون (B) الیکٹرون (C) کاربن (D) معدہ

-11 ایک بائیومالیکیول ہے: (FBD. GI)

(A) پروٹان (B) پروٹین (C) آئیوڈین (D) کلورین

-12 ایک جیسے سیلز جو گروہ کی شکل میں ترتیب پائے ہوئے ہوں اور ایک ہی کام کرتے ہوں: (FBD. GII)

(A) آرگینلز (B) ٹشو (C) آرگن (D) آرگن سسٹم

-13 یونی سیلولر ہے: (SWL. GI)

(A) خرگوش (B) یوگلینا (C) گھوڑا (D) مینڈک

-14 میکرومالیکیول کی مثال ہے: (SGD. GI)

(A) لپڈ (B) پانی (C) گلوکوز (D) کاربن ڈائی آکسائیڈ

-15 پودوں میں تنظیم کا کون سا لیول واضح نہیں؟ (RWP. GII)

(A) آرگنزم (B) آرگن سسٹم لیول
(C) آرگن (D) ٹشو

16- بائیو مالیکیولز کو کتنے گروپوں میں تقسیم کیا جاتا ہے؟ (DGK. GII)

(A) دو (B) تین (C) چار (D) پانچ

17- سرسوں کا پودا بویا جاتا ہے: (BWP. GI)

(A) موسم سرما میں (B) موسم گرما میں (C) موسم بہار میں (D) موسم خزاں میں

جوابات:

1- سرسوں 2- پاپولیشن 3- 173.5 4- آکسیجن 5- 92 6- بائیوسفیئر
7- 16 8- والووکس 9- پھول 10- معدہ 11- پروٹین 12- ٹشو
13- یوگلینا 14- لپڈ 15- آرگن سسٹم لیول 16- دو 17- موسم سرما میں

☆ **مختصر جواب دیں۔**

1- **میکرو مالیکیولز کی وضاحت ایک مثال سے کیجیے۔** (LHR. GI)

جواب: جن مالیکیولز کا مالیکیولر ویٹ زیادہ ہوتا ہے میکرو مالیکیولز کہلاتے ہیں مثلاً پروٹینز، لپڈز وغیرہ۔

2- **آرگن سسٹم سے کیا مراد ہے؟** (LHR. GI & GII)

جواب: مختلف آرگنز آپس میں منظم ہو کر ایک آرگن سسٹم بناتے ہیں۔ ایک آرگن سسٹم میں ہر آرگن اپنا مخصوص کام کرتا ہے۔

3- **کوئی چار یونی سیلولر جانداروں کے نام لکھیے۔** (GRW. GI, MLN. GII, FBD. GI)

جواب: بیکٹیریا، فنجائی، امیبا اور الجی یونی سیلولر جاندار ہیں۔

4- **کولونیل آرگنائزیشن سے کیا مراد ہے؟** (GRW. GII)

جواب: کولونیل سیلولر آرگنائزیشن میں بہت سارے یونی سیلولر جاندار مل کر اکٹھے رہتے ہیں لیکن ان میں کام کی کوئی تقسیم نہیں ہوتی۔ کالونی میں ہر سیل اپنی زندگی گزارتا ہے۔

5- **پودے کے ونجیٹیو آرگنز کے نام لکھیے۔** (GRW. GII)

جواب: روٹ، سٹیم، شاخیں اور پتے پودے کے ونجیٹیو حصے ہوتے ہیں۔

6- **بائیو ایلیمنٹس سے کیا مراد ہے؟** (MLN. GII, DGK. GII, GRW. GI)

جواب: وہ ایلیمنٹس جو جانداروں کے اجسام کی بناوٹ میں حصہ لیتے ہیں بائیو ایلیمنٹس کہلاتے ہیں۔

7- **سرسوں کے پودے کا سائنسی نام کیا ہے؟** (SWL. GII, SGD. GI, DGK. GII)

جواب: سرسوں کے پودے کا سائنسی نام براسیکا کیمپسٹریس ہے۔

8- **ٹشو لیول کو مختصراً واضح کریں۔** (SGD. GI, RWP. GI, FBD. GI)

جواب: ملٹی سیلولر جانداروں میں ایک جیسے سیلز گروپس کی شکل میں منظم ہوتے ہیں ان گروپس کو ٹشوز کہتے ہیں۔ ایک ٹشو سے مراد مشترکہ کام کے لیے مخصوص ایک جیسے سیلز کا گروپ ہے۔ ٹشو کا ہر سیل اپنی زندگی کے ضروری افعال سرانجام دیتا ہے۔ پودوں اور جانوروں میں ٹشوز کی بہت سی اقسام پائی جاتی ہیں۔

-9 میکرو مالیکیولز کی دو مثالیں دیں۔ (SGD. GII)

جواب: لپڈز اور پروٹینز میکرو مالیکیولز کی مثالیں ہیں۔

-10 پاپولیشن اور کمیونٹی میں کیا فرق ہے؟ (DGK. GI & GII, MLN. GI, GRW. GII)

جواب:

پاپولیشن	کمیونٹی
کسی خاص جگہ میں خاص وقت میں پائے جانے والے ایک ہی پسی شیز کے افراد کو پاپولیشن کہتے ہیں۔	مختلف پاپولیشنز باہم مل کر کمیونٹی بناتے ہیں۔

-11 بائیو ایلیمنٹس سے کیا مراد ہے؟ ان کی تعداد کتنی ہے؟ (GRW. GI)

جواب: ایلیمنٹ جو جانداروں کے اجسام کا مادہ بناتے ہیں۔ بائیو ایلیمنٹس کہلاتے ہیں۔ ان کی تعداد 16 ہے۔

-12 یونی سیلولر جانداروں سے کیا مراد ہے؟ (MLN. GII, SWL. GI)

جواب: ایسے جاندار جس میں جاندار کی زندگی ایک ہی سیل بناتا ہے۔ تمام افعال ایک ہی سیل سرانجام دیتا ہے۔ یونی سیلولر جاندار کہلاتے ہیں۔ امیبا، پیرامیشیم اور یوگلینا یونی سیلولر جانداروں کی مثالیں ہیں۔

-13 مسٹرڈ پلانٹ کی اہمیت لکھیے۔ (MLN. GII)

جواب: 1- مسٹرڈ پلانٹ کے پتوں کو سبزی کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

2- اس کے پھول کی پتیوں اور اس کے بیجوں سے تیل نکالا جاتا ہے۔

-14 چار اہم بائیو ایلیمنٹس کے نام لکھیے۔ (SWL. GI)

جواب: P & Ca,N,H,C,O۔

-15 مائیکرو مالیکیولز اور میکرو مالیکیولز کیا ہیں؟ (SGD. GII, RWP. GI)

جواب: ایسے مالیکیولز جن کا مالیکیولر ویٹ کم ہوتا ہے مائیکرو مالیکیولز کہلاتے ہیں مثلاً پانی۔ جبکہ میکرو مالیکیولز کا مالیکیولر ویٹ زیادہ ہوتا ہے۔ مثلاً لپڈز

-16 سرسوں کے پودے کے تولیدی اور غیر تولیدی حصوں کے نام لکھیے۔ (RWP. GII)

جواب: **تولیدی حصہ:** پودے کا پھول تولیدی حصہ ہے۔ **غیر تولیدی حصے:** جڑ، تنا اور پتے غیر تولیدی حصے ہیں۔

-17 سرسوں کے پودے اور مینڈک کا سائنسی نام بتائیں۔ (BWP. GI)

جواب: **مینڈک کا نام:** رانا ٹائیگرینا Rana tigrina

سرسوں کا نام: براسیکا کمپسٹرس Brassic compestris

باب 2

(SOLVING A BIOLOGICAL PROBLEM)

اس باب کے اہم عنوانات

2.1	**بائیولوجیکل میتھڈ**	***Biological Method***
2.1.1	سائنٹفک (بائیولوجیکل) پرابلم، ہائپوتھیسس، ڈیڈیکشنز اور تجربات	*Scientific (biological) Problem, Hypothesis, Deductions and Experiments*
2.1.2	ملیریا کا مطالعہ	*Study of Malaria*
2.1.3	تھیوری، لاء اور پرنسپل	*Theory, Law and Principle*
2.2	**ڈیٹا کو ترتیب دینا اور اس کا تجزیہ کرنا**	***Data Organization and Data analysis***
2.3	**میتھمیٹکس: سائنٹفک پراسس کا اہم جزو**	***Mathematics: An integral part of Scientific process***

باب میں شامل اہم اصطلاحات کے اردو تراجم:

بائیولوجیکل میتھڈ	(Biological methed)	حیاتیاتی طریقہ کار
سائنٹفک پراسس	(Scientific Process)	سائنسی عمل
لاء	(Law)	قانون
ڈیٹا	(Data)	امور معلومہ
رپورٹنگ	(Reporting)	بیان کرنا
کیمیسٹ	(Chemist)	کیمیادان
فزسٹ	(Physicist)	ماہر طبیعیات
پرنسپل	(Principle)	اصول
میتھمیٹکس	(Mathematics)	ریاضی
ڈیڈکشن	(Deduction)	استخراج/حاصل
ہائپوتھیسس	(Hypothesis)	مفروضہ
تھیوری	(theory)	نظریہ

2.1 بائیولوجیکل میتھڈ (Biological Method)

سوال 1: بائیولوجیکل میتھڈ سے کیا مراد ہے؟ بائیولوجیکل پرابلم کو حل کرنے کے لیے ایک بائیولوجسٹ کن مراحل سے گزرتا ہے؟

جواب: بائیولوجیکل میتھڈ (Biological Method)

ایسا سائنٹفک میتھڈ (سائنسی طریقہ کار) جس میں بائیولوجیکل پرابلم کو حل کیا جاتا ہے بائیولوجیکل میتھڈ کہلاتا ہے۔

وضاحت: ہمیشہ سے ہی انسان ایک بائیولوجسٹ ہے۔ زندگی گزارنے کے لیے اسے بائیولوجسٹ بننا پڑا۔ جانداروں کے بارے میں اس کے ذہن میں ابھرنے والے سوالات نے اسے ایسے پرابلمز فراہم کیے ہیں جن پر تحقیق کر کے انسان نے اپنی بقا میں نہ صرف مدد پائی ہے بلکہ اپنی جاننے اور سیکھنے کی خواہش کو بھی پورا کیا ہے۔ 1590ء میں گلیلیو کے تجربات سے لے کر موجودہ دور کی تحقیق تک بائیولوجیکل میتھڈ نے ویکسین، میڈیسن اور ٹیکنالوجی میں اہم کردار ادا کیا ہے۔ اس میتھڈ نے ڈیٹا کے معیار کو عام استعمال کے لیے یقینی بنایا ہے۔ بڑھتی ہوئی آبادی، تیزی سے نئی بیماریوں کا پیدا ہونا اور موجودہ بیماری کے جراثیموں میں میوٹیشنز ماحولیاتی وسائل کی تباہی کے علاوہ عالمی آب و ہوا کو بھی تبدیل کر رہے ہیں۔ نئی نسلوں کے محفوظ مستقبل کے لیے بائیولوجیکل میتھڈ ہی اہم کردار ادا کر سکتا ہے۔

بائیولوجیکل پرابلم کے حل کے لیے مراحل

بائیولوجیکل پرابلم کو حل کرنے کے لیے بائیولوجسٹس درج ذیل مراحل سے گزرتے ہیں۔

1- بائیولوجیکل پرابلم کی پہچان کرنا۔ 2- مشاہدات کرنا۔ 3- ہائپوتھیسس تشکیل دینا۔ 4- ڈیڈکشنز بنانا۔
5- تجربات کرنا۔ 6- نتائج کا خلاصہ کرنا (یعنی ٹیبلز اور گرافز بنا کر پیش کرنا) 7- نتائج کی رپورٹ تیار کرنا۔

سوال 2: بائیولوجیکل میتھڈ کے اقدامات تفصیلاً بیان کریں۔

جواب: بائیولوجیکل میتھڈ کے اقدامات

1- بائیولوجیکل پرابلم کی پہچان کرنا (Recognition of a Biological Problem)

بائیولوجسٹس کو جب کسی بائیولوجیکل پرابلم کا سامنا ہوتا ہے تو وہ اس کے حل کے لیے بائیولوجیکل میتھڈ کا انتخاب کرتے ہیں۔ بائیولوجیکل پرابلم کیا ہے؟ اس سے مراد ایسا سوال ہے جو یا تو کوئی شخص یا ادارہ بائیولوجسٹ سے پوچھتا ہے یا پھر بائیولوجسٹ کے ذہن میں خود بخود آتا ہے۔

2- مشاہدات کرنا (Taking Observation)

مشاہدات کے لیے پانچ حسیں استعمال ہوتی ہیں یعنی دیکھنے، سننے، سونگھنے، چکھنے اور چھونے کی حسیں۔ بائیولوجسٹ بائیولوجیکل پرابلم کے حل کے لیے اپنے گزشتہ مشاہدات کو دہرانے کے علاوہ نئے مشاہدات بھی کرتا ہے۔ یہ مشاہدات ماہیتی (جن میں خصوصیات دیکھی جاتی ہیں) بھی ہو سکتے ہیں اور مقداری یعنی پیمائشی بھی ہو سکتے ہیں۔

ماہیتی مشاہدات کی نسبت مقداری مشاہدات کو زیادہ بااعتبار اور درست مانا جاتا ہے یہ تبدیل نہیں ہوتے، ماپے جا سکتے ہیں اور ان کو ہندسوں کی صورت میں ریکارڈ (اندراج) بھی کیا جا سکتا ہے۔ ماہیتی اور مقداری مشاہدات کی مثالیں درج ذیل ہیں۔

ماہیتی مشاہدات (Qualitative)

(i) پانی کا نقطہ انجماد اس کے نقطہ ابال سے کم ہے۔

(ii) ایک لیٹر پانی ایک لیٹر ایتھانول سے بھاری ہوتا ہے۔

مقداری مشاہدات (Quantitative):

(i) پانی کا نقطہ انجماد 0°C اور نقطہ اُبال (کھولاؤ) 100°C ہے۔

(ii) ایک لیٹر پانی کا وزن 1000 گرام جبکہ ایک لیٹر ایتھانول کا وزن 789 گرام ہوتا ہے۔

3- ہائپوتھیسس تشکیل دینا (Formulation of Hypothesis)

سائنسی مشاہدات کی ترتیب نہایت ضروری ہے۔ بائیولوجسٹ اپنے حاصل کردہ مشاہدات اور دوسروں کے مشاہدات کو اعداد و شمار یعنی ڈیٹا کی شکل میں ترتیب دیتا ہے اور پھر مشاہدات کی اس ترتیب کی روشنی میں ایسا بیان بناتا ہے جو زیرِ علم بائیولوجیکل پرابلم (جو پرابلم حل کی جا رہی ہے) کا جواب بن سکتا ہے۔ مشاہدات کی اس تحقیق طلب (Tentative) وضاحت کو ہائپوتھیسس کہتے ہیں۔

اچھے ہائپوتھیسس کی خصوصیات

ایک اچھے ہائپوتھیسس کی درج ذیل خصوصیات ہیں:

(i) یہ ایک عمومی بیان ہونا چاہیے۔ (ii) یہ ایک تحقیق طلب خیال ہونا چاہیے۔

(iii) اسے دستیاب مشاہدات سے متفق ہونا چاہیے۔ (iv) یہ ممکن حد تک سادہ ہونا چاہیے۔

(v) یہ آزمائے جانے اور جانچے جانے کے قابل ہو اور اسے جھٹلائے جانے کا امکان بھی موجود ہو۔ یعنی کوئی ایسا طریقہ ہو جس سے اسے رد بھی کیا جا سکے۔

ہائپوتھیسس کی تشکیل کے لیے بائیولوجسٹس بحث و استدلال کا طریقہ اختیار کرتے ہیں۔

4- ڈیڈکشنز (Deductions)

ہائپوتھیسس بنا لینے کے بعد بائیولوجسٹ اس سے ڈیڈکشنز نکالتا ہے۔ ہائپوتھیسس کے منطقی نتائج کو ڈیڈکشنز کہتے ہیں۔ ہائپوتھیسس کو صحیح مان کر اس سے متوقع نتائج نکالے جاتے ہیں اور ان متوقع نتائج کو ڈیڈکشنز کہتے ہیں۔ بائیولوجیکل میتھڈ میں عام طور پر اگر ہائپوتھیسس درست ہو تو کسی کو ایک خاص نتیجہ کی توقع ہو سکتی ہے۔ ڈیڈکشنز کے لیے 'اگر' اور 'تب' کی منطق استعمال ہوتی ہے۔

5- تجربات کرنا (Experimentation)

یہ بائیولوجیکل میتھڈ کا سب سے اہم مرحلہ ہے۔ اس میں بائیولوجسٹ یہ جاننے کے لیے کہ ہائپوتھیسس درست ہے کہ نہیں تجربات کرتا ہے۔ ہائپوتھیسس سے اخذ کی گئیں ڈیڈکشنز کو ٹیسٹ سے گزارا جاتا ہے۔ اس مرحلہ میں بائیولوجسٹ اس بات کی تحقیق کرتا ہے کہ بہت سے ایسے درست ثابت ہو سکنے والے ہائپوتھیسز میں سے حقیقتاً کون سے درست ہیں۔ ایک سے زائد ہائپوتھیسس کو جانچنے کے لیے تجربہ کیا جاتا ہے۔ کامیاب نتائج کا حامل تجربہ متبادل ہائپوتھیسیز کو جھٹلاتا یا رد کرتا ہے۔ ایسے ہائپوتھیسس جو تجرباتی نتائج سے ربط رکھتے ہیں انہیں تسلیم کر لیا جاتا ہے۔ تسلیم کیا جانے والا ہائپوتھیسس معقول اور مفید ہونا چاہیے۔ اس سے نہ صرف مزید پیشین گوئیاں ہوتی ہیں بلکہ ہائپوتھیسس کو مزید ٹیسٹ کرنے کے راستے ہموار ہوتے ہیں۔

سائنسی تجربہ ایک کنٹرولڈ تجربہ ہوتا ہے جس میں دو گروپ بنائے جاتے ہیں۔ ایک تجرباتی گروپ اور دوسرا کنٹرولڈ گروپ۔ دونوں

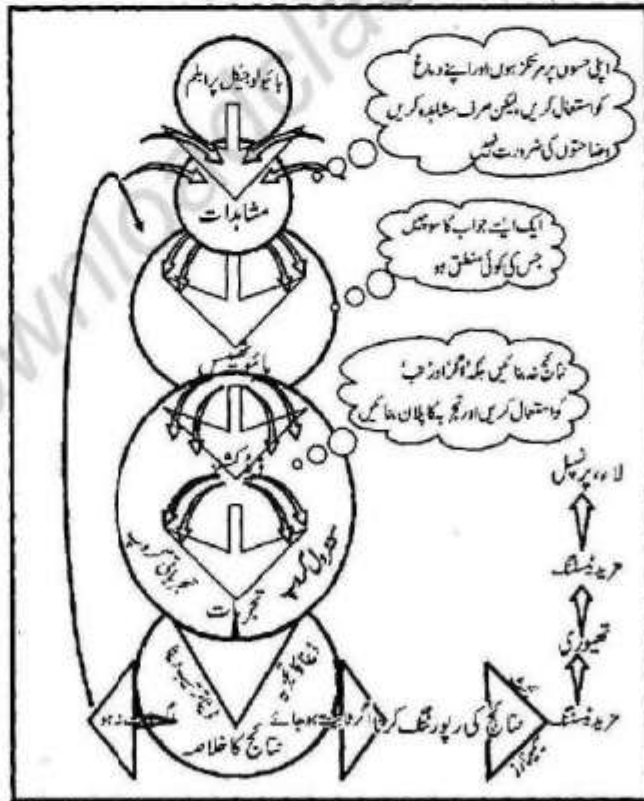
گروپس کو ایک جیسے حالات مہیا کیے جاتے ہیں۔ ہم فوٹوسنتھیسز کی مثال لیتے ہیں۔ اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ضرورت کو ٹیسٹ کرنے کے لیے ایک کنٹرول گروپ (ایک پودا جس کو کاربن ڈائی آکسائیڈ مہیا کی گئی ہو) کا مقابلہ ایک تجرباتی گروپ (ایک پودا جس کو کاربن ڈائی آکسائیڈ نہیں دی گئی) سے کیا جائے گا۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ضروری ہونا اس وقت ثابت ہوگا جب کنٹرول گروپ میں فوٹوسنتھیسز ہو رہی ہو اور تجرباتی گروپ میں نہ ہو رہی ہو۔

6- نتائج کا خلاصہ (Summarization of Results)

اس مرحلے میں تجربات سے حاصل شدہ حقیقی اور مقداری ڈیٹا اکٹھا کیا جاتا ہے اور ہر گروپ میں سے حاصل ہونے والے ڈیٹا کا اوسط نکالا جاتا ہے اور حتمی نتیجہ کے لیے شماریاتی موازنہ اور شماریاتی تجزیہ کیا جاتا ہے۔

7- نتائج کی رپورٹنگ کرنا (Reporting the Results)

نتائج کی رپورٹنگ کے دوران سائنسی رسالہ یا کتاب شائع کروائی جاتی ہے اور ان نتائج کو قومی اور بین الاقوامی میٹنگز اور یونیورسٹیز کے مباحثوں میں بھی زیر بحث لایا جاتا ہے۔

نتائج کو شائع کرنا سائنٹفک میتھڈ کا لازمی جزو ہے۔ اس سے لوگوں کو مواقع ملتے ہیں کہ وہ نتائج کی تصدیق کریں اور ان کا اطلاق دوسری اس پرابلم سے منسلک بائیولوجیکل پرابلمز کو حل کرنے کے لیے کریں۔

بائیولوجیکل میتھڈ

سوال 3: ملیریا کی مثال لے کر بائیولوجیکل میتھڈ کے اقدامات کو بیان کریں۔

جواب: زمانہ قدیم میں ملیریا نے کسی بھی دوسری بیماری سے زیادہ لوگوں کو ہلاک کیا ہے۔ ملیریا کی تفصیل بائیولوجیکل پرابلم اور اس کے حل کی

بہترین مثال ہے۔ ملیریا پاکستان سمیت کئی ممالک میں ایک عام بیماری ہے۔ یہ جاننے کے لیے کہ بائیولوجی نے کس طرح ملیریا کی وجہ اور اس کے پھیلاؤ کے متعلق بائیولوجیکل پرابلم کو کیسے حل کیا۔ 2000 سے زیادہ سال سے پہلے طبیب اس بیماری کو جانتے تھے۔ اس بیماری کی علامات بار بار لگنے والی سردی اور بخار تھا۔ ان اطبا کا مشاہدہ تھا کہ یہ بیماری ان لوگوں میں زیادہ پائی جاتی ہے جو نچلے دلدلی علاقوں میں رہتے ہیں۔ اُن کا خیال تھا کہ ان علاقوں میں کھڑا ہوا پانی ہوا کو زہریلا کرتا ہے اور اس گندی ہوا میں سانس لینے سے لوگوں کو ملیریا ہو جاتا ہے۔ اسی بات کو بنیاد بنا کر اس بیماری کو ملیریا کا نام دیا گیا۔ ملیریا دو اطالوی الفاظ 'مالا' 'Mala' یعنی 'گندی' اور ایریا 'Aria' یعنی 'ہوا' سے بنا ہے۔ تحقیق کے لیے کچھ رضا کاروں نے ان دلدلی علاقوں کا پانی پیا۔ ان لوگوں کو ملیریا نہیں ہوا۔ اس لیے ثابت ہوا کہ کھڑا پانی پینے سے ملیریا نہیں ہوتا۔

سترھویں صدی میں جب امریکہ دریافت ہوا تو کئی پودے جو امریکہ میں بطور ادویات استعمال ہوتے تھے انہیں یورپ بھیجا گیا۔ ایک درخت 'کیونا کیونا' کی چھال بخار کے علاج کے لیے نہایت مناسب تھی اور یہ اتنی فائدہ مند تھی کہ اس کی طلب بڑھ گئی۔ لیکن کچھ بے ایمان تاجروں نے موقع سے فائدہ اٹھاتے ہوئے ایک درخت 'سنکونا' کی چھال کو متبادل کے طور پر بھیجنا شروع کر دیا۔ سنکونا اور کیونا کیونا کی چھال میں بہت مشابہت تھی۔ ان تاجروں کی یہ حرکت انسانیت کے لیے بہت مفید ثابت ہوئی کیونکہ سنکونا کی چھال ملیریا کے علاج کے لیے بہت عمدہ ثابت ہوئی۔ اس کی وجہ سنکونا کی چھال میں پایا جانے والا کیمیکل کوئنین (quinine) ہے جو ملیریا کے علاج کے لیے مؤثر ہے۔

اس وقت تک طبیب سنکونا سے ملیریا کا علاج تو کر لیتے مگر ملیریا کی وجہ کوئی بھی نہیں جانتا تھا۔ دو سو سال کے بعد یہ معلوم ہوا کہ کچھ بیماریوں کی وجہ بہت چھوٹے جاندار ہوتے ہیں۔ اسی طرح ملیریا کی وجہ بھی کوئی مائیکروآرگنزم (خورد بینی جاندار) ہے۔ 1878ء میں فرانسیسی آرمی کے ایک ڈاکٹر لیوران نے ملیریا کے ایک مریض کا تھوڑا سا خون لیا اور اس کا مائیکروسکوپ کے نیچے مشاہدہ کیا۔ اس نے خون میں چند چھوٹے چھوٹے جاندار دیکھے۔ دو سال کے بعد ایک اور ڈاکٹر نے ملیریا کے ایک اور مریض کے خون میں ویسی ہی جاندار مخلوق دیکھی اور اس کا نام 'پلازموڈیم' (Plasmodium) رکھ دیا گیا۔

بائیولوجیکل میتھڈ کے اقدامات ملیریا کے حل کے لیے بائیولوجیکل میتھڈ کا استعمال

-1 بائیولوجیکل پرابلم کی پہچان (Recognition of Biological Problem)

ملیریا سینکڑوں لوگوں کی ہلاکت کا باعث بن رہا تھا۔ ملیریا کی وجہ کیا ہو سکتی ہے؟

-2 مشاہدات کرنا (Observations)

انیسویں صدی کے آخر تک ملیریا کے متعلق کئی تجاویز سامنے آ رہی تھیں۔ اس وقت تک ملیریا کے بارے میں چار اہم مشاہدات بن چکے تھے۔

(i) ملیریا اور دلدلی علاقوں کا کچھ تعلق ہے۔

(ii) ملیریا کے علاج کے لیے موثر دوا کوئنین ہے۔

(iii) دلدلی علاقوں کا کھڑا پانی پینے سے ملیریا نہیں ہوتا۔

(iv) ملیریا میں مبتلا مریض کے خون میں پلازموڈیم دیکھے گئے۔

-3 ہائپوتھیسس کی تشکیل (Formulation of hypothesis)

ان مشاہدات کی روشنی میں ملیریا کے معاملہ میں یہ ہائپوتھیسس بنایا گیا۔ ''ملیریا کی وجہ پلازموڈیم ہے۔''

-4 ڈیڈکشنز (Deductions)

ہائپوتھیسس سے اخذ ہونے والی ڈیڈکشنز یہ تھیں۔

''اگر ملیریا کی وجہ پلازموڈیم ہے تو پھر ملیریا میں مبتلا تمام لوگوں کے خون میں پلازموڈیم موجود ہونا چاہیے۔''

-5 تجربات (Experiments)

ڈیڈکشنز کو جانچنے کے لیے اسے تجربے کی کسوٹی پر پرکھا گیا۔ ''ملیریا میں مبتلا100 مریضوں کے خون کا مائیکروسکوپ کے ذریعہ تجزیہ کیا گیا۔ کنٹرول گروپ کے طور پر 100 صحت مند لوگوں کا خون بھی مائیکروسکوپ کے ذریعے دیکھا گیا۔

-6 نتائج (Results)

ان تجربات کے نتائج میں دیکھا گیا کہ تقریباً تمام مریضوں کے خون میں پلازموڈیم موجود تھے جبکہ 100 صحت مند لوگوں میں سے 07 لوگوں کے خون میں بھی پلازموڈیم تھا۔ ان صحت مند لوگوں میں پلازموڈیم انکیوبیشن پیریڈ میں تھا۔ انکیوبیشن پیریڈ سے مراد کسی پیراسائٹ کے میزبان کے جسم میں داخل ہونے اور بیماری کی علامات ظاہر کرنے کے درمیان کا وقفہ ہے۔ تجربات کے نتائج بہت قائل کر دینے والے تھے۔ اس لیے یہ اس ہائپوتھیسس کو درست ثابت کرتے تھے کہ ملیریا کی وجہ پلازموڈیم ہے۔

-1 دوسرا بائیولوجیکل پرابلم (Second biological problem)

ملیریا کے مسئلے کے حل کے لیے اگلا بائیولوجیکل پرابلم یہ معلوم کرنا تھا کہ پلازموڈیم کس طرح انسان کے خون میں داخل ہوتا ہے؟

-2 مشاہدات (Observations)

اس پرابلم کے حل کے لیے سائنسدانوں کے پاس درج ذیل مشاہدات تھے۔

(i) ملیریا کا تعلق دلدلی علاقوں سے ہے۔

(ii) دلدلی جگہوں کا پانی پینے سے ملیریا نہیں ہوتا۔

درج بالا مشاہدات کی روشنی میں یہ نتیجہ نکالا گیا کہ پلازموڈیم کھڑے ہوئے پانی میں نہیں ہوتا لیکن اسے کھڑے ہوئے پانی کی طرف لے جانے کے لیے کوئی چیز اس کی طرف آتی ہے۔ 1883ء میں طبیب اے۔ ایف۔ اے کنگ نے بیس مشاہدات بیان کیے۔ اس کے چند اہم مشاہدات درج ذیل ہیں۔

(i) کمروں سے باہر سونے والے لوگوں کو اندر سونے والے لوگوں کی نسبت ملیریا ہونے کے چانسز زیادہ تھے۔

(ii) جو لوگ باریک جالیوں سے بنی نیٹ کے نیچے سوتے تھے ان کو دوسروں کی نسبت ملیریا ہونے کے چانسز کم ہوتے تھے۔

(iii) وہ افراد جو دھوئیں کے قریب سوتے تھے عام طور پر ملیریا میں مبتلا نہیں ہوتے تھے۔

ہائپوتھیسس کی تشکیل (Formulation of Hypothesis)

مشاہدات کی روشنی میں اے۔ ایف۔ اے کنگ نے یہ ہائپوتھیسس تجویز کی۔

'' مچھر پلازموڈیم کو منتقل کرتے ہیں اس لیے ملیریا کے پھیلاؤ کے ذمہ دار ہیں۔''

ڈیڈکشنز (Deductions)

اس ہائپوتھیسس کو درست مان کر ڈیڈکشنز بنائی گئیں۔ اگر مچھر ملیریا کے پھیلاؤ کا ذمہ دار ہے تو

"مچھر کے جسم میں پلازموڈیم ہونا چاہیے۔"

"ملیریا کے مریض کو کاٹ کر مچھر وہاں سے پلازموڈیم لے سکتا ہے۔"

تجربات (Experiments)

1880ء کی دہائی کے آخر میں برطانوی فوج کے ایک ڈاکٹر رونالڈ روس نے جو اس وقت انڈیا میں تعینات تھے ان ڈیڈکشنز کو ثابت کرنے کے لیے اہم تجربات کیے۔ اس نے ایک مادہ اینوفلیز مچھر کو ملیریا کے ایک مریض کو کاٹنے کا موقع دیا۔ اس نے چند ماہ بعد مچھر کو مار کر دیکھا کہ پلازموڈیم اس کے معدہ میں تقسیم ہو کر اپنی تعداد بڑھا رہے تھے۔ روس (Ross) نے مادہ کیولکس (Culex) مچھروں سے ملیریا میں مبتلا چڑیوں کو کٹوایا اور ان مچھروں کو مار کر وقفوں سے ان کا جائزہ لیا۔ روس (Ross) کو پتا چلا کہ پلازموڈیم مچھر کے معدہ کی دیواروں میں تعداد بڑھاتے تھے اور پھر اس کے سلائیوری گلینڈز (Salivary glands) میں چلے جاتے تھے۔ اس نے کچھ انفیکٹڈ مچھروں کو زندہ رکھا اور ان سے صحت مند چڑیوں کو کٹوایا۔ روس نے یہ دیکھا کہ انفیکٹڈ مچھروں کے سلائیوا میں پلازموڈیم موجود ہوتے تھے اور چڑیا کے خون میں منتقل ہو جاتے تھے۔ اسے ان چڑیوں کے خون میں بہت سے پلازموڈیم نظر آئے۔ 1898ء میں اطالوی بائیولوجسٹس نے اینوفلیز مچھر سے ملیریا میں مبتلا انسان کو کٹوایا اور پھر مچھر کو چند دن رکھنے کے بعد اس سے صحت مند انسان کو کٹوایا۔ صحت مند انسان کو بھی ملیریا ہو گیا۔ اس طرح ہائپوتھیسس کی تصدیق ہو گئی۔

نتائج (Result)

ہائپوتھیسس کی تصدیق سے ثابت ہوا کہ مچھر پلازموڈیم کو منتقل کرتے ہیں اور ملیریا پھیلاتے ہیں۔

سوال 4: تھیوری، لاء اور پرنسپل میں فرق لکھیں۔

جواب: تھیوری: اگر ایک ہائپوتھیسس بار بار کیے جانے والے تجربات سے بھی رد نہ ہو تو وہ بائیولوجسٹ کے لیے با اعتماد بن جاتا ہے اور اس پر مزید ہائپوتھیسس بنائے جاتے ہیں۔ ان کو تجرباتی نتائج پر پرکھا جاتا ہے وہ ہائپوتھیسس جو وقت کے امتحان میں قائم رہیں یعنی جب بھی ٹیسٹ کیے جائیں مسترد نہ ہوں تھیوریز کہلاتے ہیں۔ تھیوری کو سہارے کے لیے کثیر ثبوتوں کی ضرورت ہوتی ہے۔

لاء اور پرنسپل

ایک پروڈکٹو تھیوری نئے ہائپوتھیسس دیتی ہے اور ان کو جانچنے کا عمل بھی جاری رہتا ہے۔ اگر ایک تھیوری تحقیق و تنقید کے بعد بھی قائم رہے تو وہ ایک لاء یا پرنسپل بن جاتی ہے۔ سائنٹیفک لاء فطرت کی کبھی نہ بدلنے والی حقیقت ہے۔ لاء تھیوری کی نسبت زیادہ عمومی ہوتا ہے۔ مثلاً ہارڈی۔ وین برگ لاء اور مینڈل لاء۔

2.2 ڈیٹا کو ترتیب دینا اور اس کا تجزیہ کرنا (Data Organization and Data Analysis)

سوال 5: بائیولوجیکل میتھڈ میں ڈیٹا کو کیسے ترتیب دیا جاتا ہے؟

جواب: ڈیٹا کو ترتیب دینا بائیولوجیکل میتھڈ کا اہم مرحلہ ہے۔ مشاہدات اور تجربات کے نتیجہ میں حاصل ہونے والی معلومات مثلاً نام، تواریخ یا مقداریں ڈیٹا کہلاتی ہیں۔

ڈیٹا کو ترتیب دینا (Data organization)

ہائپوتھیسس کی تشکیل اور اس کی ٹیسٹنگ (Testing) کے لیے سائنسدان ڈیٹا اکٹھا کر کے اس کو ترتیب دیتے ہیں۔

ڈیٹا ترتیب دینے کی صورتیں گرافکس، ٹیبلز، فلو چارٹس، نقشے اور تصاویر ہیں۔

سوال 6: بائیولوجیکل میتھڈ میں تناسب اور پروپورشن کے اصول کس طرح استعمال ہوتے ہیں؟

یا بائیولوجیکل میتھڈ میں ڈیٹا کا تجزیہ کیسے کیا جاتا ہے؟

جواب: ڈیٹا کا تجزیہ کرنا/ بائیولوجیکل میتھڈ میں تناسب اور پروپورشن کے اصول کا استعمال:

تجربات کے ذریعے ہائپوتھیسس کو مانا یا رد کیا جاتا ہے اور اس کے لیے ڈیٹا کا تجزیہ ضروری ہے۔ تجزیہ کرنے کے بعد اس طریقے کو بھی بیان کرنا ہوتا ہے، جس کے مطابق سائنسدان نے تجزیہ کیا ہو۔ تاکہ اس تجزیہ کو دوسرے سائنسدان بھی دوہرا سکیں اور نتائج کو یقینی بنا سکیں۔ ڈیٹا کے تجزیہ کے لیے عموماً شماریاتی طریقے یعنی تناسب اور پروپورشن استعمال کیے جاتے ہیں۔

تناسب: اگر دو مقداروں مثلاً 'a' اور 'b' میں تعلق کو حاصل تقسیم کی صورت میں ظاہر کیا جائے تو اس تعلق کو ایک مقدار کا دوسرے کے ساتھ تناسب کہتے ہیں۔ دو مقداروں کے درمیان تناسب کو تقسیم (÷) یا کولن (:) کی علامت دے کر لکھا جاتا ہے۔ مثلاً ملیریا کے 50 مریضوں اور 150 صحت مند لوگوں میں تناسب 1:3 ہے۔

پروپورشن:

دو مقداروں کے تناسب کو برابر قیمت والے ایک اور تناسب سے ملانا پروپورشن ہے۔ اس مقصد کے لیے برابر (=) کی علامت استعمال کی جاتی ہے۔ مثلاً:

$a : b = c : d$ تناسب $a : b$ اور $c : d$ کے درمیان ایک پروپورشن ہے۔ اس پروپورشن کو $a : b :: c : d$ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

جب ایک پروپورشن کی تین مقداریں معلوم ہوں تو چوتھی مقدار معلوم کی جا سکتی ہے۔

مثال: اگر ایک بائیولوجسٹ 100 چڑیا انفیکٹڈ مچھروں سے کٹواتا ہے تو وہ یہ معلوم کر سکتا ہے کہ کتنی چڑیا ملیریا کا شکار ہوگئی ہیں۔ ہم فرض کرتے ہیں کہ پچھلے تجربہ میں اس نے دیکھا کہ جب 20 چڑیا کو انفیکٹڈ مچھروں سے کٹوایا گیا تو ان میں سے 14 کو ملیریا ہو گیا۔

اب وہ پروپورشن کا اصول استعمال کرتا ہے۔

		پروپورشن
پہلا تناسب	14 : 20 (20 میں سے 14)	x:100 :: 14:20
دوسرا تناسب	X : 100 (100 میں سے کتنے)	

$$\frac{x}{100} = \frac{14}{20} \rightarrow x \times 20 = 100 \times 14$$

$$\downarrow$$

$$x = \frac{100}{20} \times 14$$

$$\downarrow$$

$$x = 70$$

اس کا مطلب ہے کہ 100 میں سے 70 چڑیا کو ملیریا ہوگا۔
شماریات کے اصول کیلکولیشنز کے ذریعہ ڈیٹا کے تجزیہ کرنے میں مدد دیتے ہیں۔ یہ مرحلہ اس لیے اہم ہے کہ اس میں خام ڈیٹا ٹھوس معلومات کی صورت اختیار کر لیتا ہے جن کو نتائج کے خلاصے اور رپورٹ کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

2.3 میتھیمیٹکس: سائنٹفک پراسس کا اہم جزو
(Mathematics: An Integral Part of Scientific Process)

سوال 7: میتھیمیٹکس بائیولوجیکل میتھڈ کا ایک لازمی جزو ہے۔ دلائل دیں۔

جواب: میتھیمیٹکس: سائنٹفک پراسس کا اہم جزو
(Mathematics: An integral part of scientific process)

بائیولوجیکل میتھڈ میں پرابلمز کے حل کے لیے اطلاقی میتھیمیٹکس بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ جینز کی تلاش، پروٹینز کی ساخت معلوم کرنا اور ارتقا کا دورانیہ معلوم کرنا اہم بائیولوجیکل پرابلمز ہیں اور ان پرابلمز کے حل میں میتھیمیٹکس کا علم استعمال ہوتا ہے۔

بائیوانفورمیٹکس (Bio informatics)

اس سے مراد بائیولوجیکل ڈیٹا کا تجزیہ کرنے کے لیے کمپیوٹیشنل (computational) اور شماریاتی تکنیک کا استعمال ہے۔

جائزہ سوالات

کثیر الانتخاب (Multiple Choice)

-1 **بائیولوجیکل میتھڈ کے حوالہ سے مندرجہ ذیل میں سے کون سی ترتیب درست ہے؟**
(ا) مشاہدات، ہائپوتھیسس، ڈیڈکشنز، تجربات (ب) ہائپوتھیسس، مشاہدات، لاء، تھیوری
(ج) ہائپوتھیسس، مشاہدات، ڈیڈکشنز، تجربات (د) لاء، تھیوری، ڈیڈکشنز، مشاہدات

-2 **ان میں سے کون سی خاصیت ایک اچھے ہائپوتھیسس کی نہیں ہے؟**
(ا) تمام دستیاب ڈیٹا کے مطابق ہو (ب) جانچے جانے کے قابل ہو
(ج) لازماً درست ہو (د) نئے ہائپوتھیسس بناتا ہو

-3 **کس مقام پر بائیولوجسٹ توجیہہ کو استعمال کر سکتا ہے؟**
(ا) مشاہدات کرتے ہوئے (ب) ہائپوتھیسس بناتے ہوئے
(ج) ڈیٹا کا تجزیہ کرتے ہوئے (د) ان میں سے کوئی بھی نہیں

-4 **ایک ہائپوتھیسس اس قابل ہونا چاہیے کہ اسے جانچا جا سکے۔ جانچے جانے کا مطلب یہ ہے کہ:**
(ا) کچھ مشاہدات ہائپوتھیسس کو غلط ثابت کریں (ب) صرف کنٹرولڈ تجربہ ہی ہائپوتھیسس کو درست یا غلط ثابت کرے

(ج) ہائپوتھیسس کو غلط قرار دیا جائے (د) ہائپوتھیسس کے متضاد بیان کو بھی جانچا اور غلط قرار دیا جائے

5- **ایک ہائپوتھیسس "لوبیا کے پودے کو سوڈیم کی ضرورت ہوتی ہے" کو جانچنے کے لیے بہترین تجرباتی تدبیر کیا ہوگی؟**

(ا) لوبیا کے چند پودوں میں سوڈیم کی مقدار معلوم کی جائے

(ب) پودے کے پتے کے ٹشوز میں سوڈیم تلاش کیا جائے

(ج) لوبیا کے پودوں کو سوڈیم دے کر اور سوڈیم کے بغیر بھی اگایا جائے

(د) پودے کی جڑوں میں سوڈیم کی مقدار معلوم کی جائے

6- **ایک مالی اپنے قریب ہی ایک بڑا سانپ دیکھتا ہے۔ وہ جانتا ہے کہ عام طور پر سانپ ڈنگ مارتے ہیں، اس لیے وہ وہاں سے بھاگ جاتا ہے۔ مالی نے ان میں سے کون سا عمل کیا؟**

(ا) اس نے توجیہہ استعمال کی (ب) اس نے مشاہدہ استعمال کیا

(ج) اس نے ایک تھیوری تخلیق کی (د) اس نے ایک ہائپوتھیسس کو جانچا

7- **ایک سائنٹفک تھیوری میں کون سی خاصیت ہوتی ہے؟**

(ا) یہ تمام دستیاب ثبوتوں سے متفق ہوتی ہے (ب) اسے مسترد نہیں کیا جا سکتا

(ج) اسے حتمی طور پر ثابت کیا گیا ہے۔ (د) نئے ثبوت ملنے پر بھی اس میں تبدیلی نہیں کی جا سکتی۔

8- **بائیولوجیکل میتھڈ میں تجربہ صرف ایک قدم ہے لیکن یہ بہت اہم ہے کیونکہ یہ ہمیشہ:**

(ا) بائیولوجسٹ کو درست نتیجہ دیتا ہے

(ب) چند متبادل ہائپوتھیسس کو غلط ثابت کرنے کا موقع دیتا ہے

(ج) یقین دلاتا ہے کہ ہائپوتھیسس کی توثیق ہمیشہ کے لیے ہو سکتی ہے

(د) سائنسدان کو لیبارٹری میں کام کرنے کا موقع دیتا ہے

9- **آپ ایک ہائپوتھیسس کو جانچ رہے ہیں کہ "طلباء اگر پڑھنے کے لیے بیٹھنے سے پہلے چائے پی لیں تو وہ زیادہ پڑھتے ہیں۔" آپ کے 20 تجرباتی طلباء نے پڑھنے سے پہلے چائے پی اور آپ ایک خاص وقت کے بعد سوالات دے کر ان کے پڑھنے کا اندازہ لگاتے ہیں۔ آپ کنٹرولڈ گروپ کے طلبا کو اس تجربہ کے تمام حالات وہی دیں گے سوائے اس کے کہ:**

(ا) انہیں زیادہ چینی اور دودھ والی چائے پینی چاہیے۔

(ب) انہیں پڑھنے سے پہلے اور پڑھائی کے دوران چائے پینی چاہیے۔

(ج) انہیں پڑھنے سے پہلے چائے نہیں پینی چاہیے۔

(د) انہیں چائے پی کر پڑھنے کے لیے نہیں بیٹھنا چاہیے۔

جوابات: 1- مشاہدات، ہائپوتھیسس، ڈیڈکشنز، تجربات 2- لازماً درست ہو 3- ہائپوتھیسس بناتے ہوئے

4- ہائپوتھیسس کے متضاد بیان کو بھی جانچا اور غلط قرار دیا 5- پودے کی جڑوں میں سوڈیم کی مقدار معلوم کی جائے۔

6- اس نے توجیہہ استعمال کی 7- اسے مسترد نہیں کیا جا سکتا

8- چند متبادل ہائپوتھیسس کو غلط ثابت کرنے کا موقع دیتا ہے

9- انہیں پڑھنے سے پہلے اور پڑھائی کے دوران چائے پینی چاہیے۔

فہم وادراک (Understanding the Concepts)

-1 ملیریا کی مثال لے کر بائیولوجیکل میتھڈ کے اقدامات کو بیان کریں۔

جواب: دیکھیے سوال 3 کا جواب

-2 اگر ایک ٹیسٹ دکھاتا ہے کہ چند لوگوں کے خون میں پلازموڈیم موجود ہے لیکن ان میں ملیریا کی کوئی علامات موجود نہیں اس پرابلم کا جواب دینے کے لیے آپ کیا ہائپوتھیسس تشکیل دیں گے؟

جواب: یہ ہائپوتھیسس تشکیل دیں گے کہ "پلازموڈیم انکیوبیشن پیریڈ (Incubation Period) میں ہے۔"

-3 بائیولوجیکل میتھڈ میں تناسب اور پروپورشن کے اصول کس طرح استعمال ہوتے ہیں؟

جواب: دیکھیے سوال 6 کا جواب

-4 میتھمیٹکس بائیولوجیکل میتھڈ کا ایک لازمی جزو ہے۔ دلائل دیں۔

جواب: دیکھیے سوال 7 کا جواب

مختصر سوالات (Short Questions)

-1 تھیوری اور لاء میں کیا فرق ہے؟

جواب: تھیوری: اگر ایک ہائپوتھیسس بار بار کیے جانے والے تجربات سے بھی رد نہ ہو تو وہ بائیولوجسٹ کے لیے بااعتماد بن جاتا ہے اور اس پر مزید ہائپوتھیسس بنائے جاتے ہیں۔ ان کو تجرباتی نتائج پر پرکھا جاتا ہے اور ثابت کیا جاتا ہے۔ وہ ہائپوتھیسس جو وقت کے امتحان میں قائم رہیں یعنی جب بھی ٹیسٹ کیے جائیں مسترد نہ ہوں تھیوریز کہلاتے ہیں۔

لاء اور پرنسپل

ایک پروڈکٹو تھیوری نئے ہائپوتھیسس دیتی ہے اور ان کو جانچنے کا عمل بھی جاری رہتا ہے۔ اگر ایک تھیوری تحقیق وتنقید کے بعد بھی قائم رہے تو وہ ایک لاء یا پرنسپل بن جاتی ہے۔ سائنٹیفک لاء فطرت کی کبھی نہ بدلنے والی حقیقت ہے۔ یہ لاء یا پرنسپل ایک ناقابل تردید تھیوری ہے۔

-2 بائیولوجیکل میتھڈ میں مقداری مشاہدات بہتر ہوتے ہیں۔ کیسے؟

جواب: مقداری مشاہدات ماہیتی مشاہدات سے بہتر ہوتے ہیں کیونکہ یہ متغیر نہیں ہوتے، ماپے جاسکتے ہیں اور ان کا اندراج ہندسوں کی صورت میں کیا جاسکتا ہے۔

اصطلاحات سے واقفیت (The Terms to Know)

بائیوانفورمیٹکس: بائیولوجیکل ڈیٹا کے تجزیہ کے لیے کمپیوٹیشنل اور شماریاتی تکنیک کا استعمال۔

بائیولوجیکل میتھڈ: بائیولوجیکل پرابلم کو حل کرنے کا سائنٹفک میتھڈ۔

بائیولوجیکل پرابلم: ایک ایسا سوال جو کوئی شخص یا ادارہ بائیولوجسٹ سے پوچھے یا خود بخود بائیولوجسٹ کے ذہن میں آئے۔

کنٹرول گروپ: وہ گروپ جس میں سے تجرباتی گروپ کا موازنہ کیا جائے۔

ڈیڈکشن: ہائپوتھیسس کا منطقی نتیجہ۔

تجربہ: ٹیسٹ کے ذریعے ہائپوتھیسس کو جانچنا۔

تجرباتی گروپ: جس کو جانچا جا رہا ہو اس کے تمام حالات کنٹرول گروپ والے ہوتے ہیں سوائے متغیر کے۔

ہائپوتھیسس: مشاہدات کی تحقیق طلب وضاحت۔

لاء: ایک ناقابل تردید تھیوری۔

مشاہدہ: مختلف حسوں (Senses) کے ذریعے غور و فکر کرنا۔

تھیوری: وقت کے امتحان میں قائم رہنے والی ہائپوتھیسس جو مسترد نہ ہو۔

سوچ بچار اور پلاننگ کرنا (Initiating and Planning)

-1 بامقصد سائنسی سوالات کی پہچان کریں اور انہیں پیش کریں۔

-2 اگر آپ کو ایک بائیولوجیکل پرابلم دی جائے تو ایک گروپ ڈسکشن کی صورت میں بحث کریں کہ آپ کس طرح۔

(i) ایک عملی ہائپوتھیسس تشکیل دیں گے۔

(ii) تجربات کے لیے ہدایات تحریر کریں گے۔

(iii) ٹیبلز اور گرافس کی شکل میں ڈیٹا ترتیب دیں گے۔

(iv) ایک ہائپوتھیسس کو ڈیٹا کا تجزیہ کرنے کے بعد کنفرم، تبدیل یا مسترد کریں گے۔

(v) تناسب اور پروپورشن کو پرابلم کے حل کے لیے استعمال کریں گے۔

آئن لائن تعلیم (Online Learning)

(i) en-wikipedia.org/ wiki/ scientific_method
(ii) www.sciencebuddies.org/ science-fair
(iii) www.visionlearning.com/ library
(iv) www.scienctificmethod.com/ www.sciencetificmethod.com

تمام سیکنڈری بورڈز لاہور، گوجرانوالہ، فیصل آباد، ملتان، ساہیوال، سرگودھا، راولپنڈی، ڈی۔جی۔خان اور بہاولپور کے سابقہ سالانہ پیپرز (پہلا گروپ+دوسرا گروپ) سے لیے گئے معروضی طرز سوالات (اپ ٹو ڈیٹ کوئسچنز)

2.1	بائیولوجیکل میتھڈ
2.2	ڈیٹا کو ترتیب دینا اور اس کا تجزیہ کرنا
2.3	میتھمیٹکس: سائنٹفک پراسس کا اہم جزو

☆ درست جواب پر (✔) لگائیں۔

-1 ملیریا کی وجہ ہے: (LHR. GI, SWL. GII, DGK. GI, FBD. GI)

(A) پلازموڈیم (B) اینٹ امیبا (C) پیرامیشیم (D) ای کولائی

-2 ایک طبیب اے۔ایف۔اے کنگ نے بیس مشاہدات بیان کیے: (LHR. GII, GRW. GI & GII)

(A) 1884 A.D.، (B) 1883 A.D.، (C) 1882 A.D.، (D) 1885 A.D.،

-3 ایک لٹر پانی کا وزن ہوتا ہے: (GRW. GII)

(A) 1000 g (B) 789 g (C) 900 g (D) 979 g

-4 ایسے ہائپوتھیسس جو کبھی مسترد نہ ہوں، کہلاتے ہیں: (FBD. GI, GRW. GI)

(A) تھیوریز (B) لاء (C) ڈیڈکشنز (D) تجربات

-5 مشاہدات کی یہ تحقیق طلب وضاحت کہلاتی ہے: (FBD. GII, DGK. GI)

(A) ڈیڈکشنز (B) تھیوری (C) ہائی پوتھیسس (D) تجربات

-6 بائیولوجیکل میتھڈ کا سب سے اہم قدم ہے: (MLN. GI)

(A) تجربات کرنا (B) مشاہدات کرنا (C) ڈیڈکشنز (D) ہائپوتھیسز

-7 ________ درخت کی چھال ملیریا کے علاج کے لیے عمدہ پائی گئی۔ (MLN. GII)

(A) سیڈرس (B) سنکونا (C) پائنس (D) کیکٹس

-8 وہ سائنٹیفک میتھڈ جس میں بائیولوجیکل پرابلم کو حل کیا جاتا ہے، کہلاتا ہے: (SGD. GI)

(A) جیولوجیکل پرابلم (B) بائیولوجیکل میتھڈ (C) نان بائیولوجیکل میتھڈ (D) یہ تمام

-9 پلازموڈیم کو منتقل کرتے ہیں: (SGD. GII)

(A) مکھی (B) وائرس (C) مچھر (D) بیکٹیریا

10- ہائی پوتھیسس کے منطقی نتائج کو کہتے ہیں: (RWP. GI & GII, SGD. GII, DGK. GII)

(A) قانون (B) ڈی ڈکشن (C) تجربہ (D) مسئلہ

11- ''ملیریا کی وجہ پلازموڈیم ہے'' یہ بیان ہے ایک: (RWP. GII)

(A) ہائی پوتھیسس (B) ڈی ڈکشن (C) تھیوری (D) قانون

12- مادہ اینوفلیز مچھر سے بیماری ہوتی ہے: (DGK. GII)

(A) ڈینگی بخار (B) ملیریا بخار (C) ٹائیفائیڈ بخار (D) فلو بخار

13- انسان ہمیشہ سے ہی رہا ہے ایک: (BWP. GI)

(A) کیمسٹ (B) بائیولوجسٹ (C) جیولوجسٹ (D) سائنسدان

14- ملیریا کے علاج کے لیے ایک موثر دوا ہے: (BWP. GII)

(A) ڈسپرین (B) ایکٹیفائیڈ (C) کونین (D) تھراگرام

15- ان میں سے یہ خصوصیت ایک اچھے ہائی پوتھیسس کی نہیں ہوتی ہے: (LHR. GII)

(A) تمام دستیاب ڈیٹا کے مطابق ہو (B) جانچے جانے کے قابل ہو (C) لازماً درست ہو (D) نئے ہائی پوتھیسس بناتا ہو

16- کس موقع پر بیالوجسٹ توجیہہ کو استعمال کرتے ہیں؟ (FBD. GII)

(A) مشاہدات کرتے ہوئے (B) ہائپوتھیسس بناتے ہوئے
(C) ڈیٹا کا تجزیہ کرتے ہوئے (D) نتائج کی رپورٹنگ کرتے ہوئے

17- مادہ مچھروں کو اپنے انڈوں کی نمو کے لیے ____ کا خون چاہیے۔ (MLN. GI)

(A) میملز (B) پرندوں (C) A اور B دونوں (D) ریپٹائلز

18- بائیولوجیکل میتھڈ ____ مراحل پر مشتمل ہوتا ہے: (MLN. GII)

(A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8

19- کس پودے کی چھال میں کونین ہوتی ہے؟ (SWL. GI)

(A) آم کا درخت (B) پائنس (C) کیونا کیونا (D) امرود کا درخت

20- سنکونا کی چھال میں پایا جاتا ہے: (SWL. GII)

(A) کونین (B) کیونا۔کیونا۔ (C) ریسوچین (D) میسوکوئین

21- فرانسیسی فوجی فزیشن جس نے ملیریا پر 1878 میں کام کیا: (SGD. GI)

(A) لیوران (B) رونالڈ روس (C) اے۔ایف۔اے کنگ (D) مینڈل

22- پرندوں میں ملیریا پھیلاتا ہے: (RWP. GI)

(A) اینوفلیز (B) ڈینگی (C) ایڈیز (D) کیولکس

23- رونالڈ روس نے تجربات کیے: (BWP. GII)

(A) 1878ء (B) 1880ء (C) 1885ء (D) 1888ء

جوابات:

1- پلازموڈیم 2- .1883 A.D 3- 1000 g 4- تھیوریز 5- ہائی پوتھیسس
6- تجربات کرنا 7- سنکونا 8- بائیولوجیکل میتھڈ 9- مچھر 10- ڈی ڈکشن
11- قانون 12- ملیریا بخار 13- بائیولوجسٹ 14- کیونین 15- لازماً درست ہو
16- ہائپوتھیسس بناتے ہوئے 17- A اور B دونوں 18- 7 19- کیونا کیونا 20- کونین
21- لیوران 22- کیولکس 23- 1880ء

☆ **مختصر جواب دیں۔**

1- تجربات میں کنٹرول گروپ کا کردار لکھیے۔ (LHR. GI, FBD. GI & GII, MLN. GII, DGK. GII, RWP. GI)

جواب: سائنس میں جب بھی کوئی تجربہ کیا جاتا ہے یہ کنٹرولڈ تجربہ ہوتا ہے۔ اس میں سائنسدان ایک تجرباتی گروپ کا مقابلہ ایک کنٹرول گروپ کے ساتھ کرتا ہے۔ دونوں گروپس کو ایک جیسے حالات میں رکھا جاتا ہے سوائے جانچے جانے والے متغیر کے۔

2- اے۔ ایف۔ اے کنگ کے ملیریا کے بارے میں دو مشاہدات بیان کیجیے۔ (LHR. GII, GRW. GII, MLN. GI)

جواب: 1- وہ لوگ جو دھوئیں کے قریب ہوتے ہیں وہ ملیریا میں مبتلا نہیں ہوتے۔

2- وہ لوگ جو باہر کھلی جگہوں پر سوتے ہیں ملیریا میں زیادہ مبتلا ہوتے ہیں بہ نسبت ان کے جو اندر کمروں میں سوتے ہیں۔

3- لفظ "مالا: mala" اور "ایریا: aria" کا مطلب بیان کیجیے۔ (LHR. GII)

جواب: لاطینی زبان کے لفظ "مالا" کا مطلب ہے گندی اور "ایریا" کا مطلب ہے ہوا۔

4- رونالڈ روس نے اپنے تجربہ میں چڑیا کو کیوں استعمال کیا؟ (GRW. GI)

جواب: سائنسدان براہ راست تجربات انسان پر نہیں کرتے بلکہ اس کے لیے دوسرے جانوروں کو استعمال کیا جاتا ہے اسی لیے رونالڈ روس نے چڑیوں کا انتخاب کیا۔

5- بائیولوجیکل میتھڈ میں مقداری مشاہدات کیوں بہتر ہوتے ہیں؟ (GRW. GI, MLN. GII, RWP. GI, LHR. GII)

جواب: مقداری مشاہدات کو ماہیتی مشاہدات سے زیادہ درست مانا جاتا ہے کیونکہ یہ متغیر نہیں ہوتے، ماپے جاسکتے ہیں اور ان کا اندراج ہندسوں کی صورت میں کیا جاتا ہے۔

6- ماہیتی مشاہدات کی دو مثالیں لکھیے۔ (GRW. GII)

جواب: پانی کا فریزنگ پوائنٹ بوائلنگ پوائنٹ سے کم ہوتا ہے۔ پانی کا ایک لیٹر ایتھانول کے ایک لیٹر سے بھاری ہوتا ہے۔

7- بائیولوجیکل پرابلم سے کیا مراد ہے؟ (FBD. GI, SGD. GII)

جواب: ایسے سوالات جو کسی شخص یا ادارے سے پوچھے یا بائیولوجسٹ کے ذہن میں آئے بائیولوجیکل پرابلم کہلاتا ہے۔

8- کونا کونا کا سنکونا سے کیا تعلق ہے؟ (FBD. GI)

جواب: سترہویں صدی میں ملیریا کے علاج کے لیے کونا کونا درخت کی چھال بخار کے علاج کے لیے استعمال کی جاتی تھی یہ بہت فائدہ مند ہوتی تھی کہ جلد ہی ناممکن ہوگیا کہ یورپ میں کافی مقدار میں بھیجی جا سکے۔ کچھ بے ایمان تاجروں نے ایک اور درخت سنکونا کی چھال کو اس کے متبادل بھیجنا شروع کر دیا سنکونا اور کونا کونا کی چھال میں بہت مشابہت تھی تاجروں کی یہ بے ایمانی انسانیت کے لیے بہت فائدہ مند ثابت ہوئی سنکونا کی چھال ملیریا کے علاج کے لیے بہت عمدہ پائی گئی۔

9- ہائی پوتھیسس کیسے تشکیل دیا جاتا ہے؟ (FBD. GII)

جواب: بائیولوجسٹ اپنے اور دوسروں کے مشاہدات کو اعداد و شمار یعنی ڈیٹا کی صورت میں ترتیب دیتا ہے اور ایک ایسا بیان بناتا ہے جو زیر علم بائیولوجیکل پرابلم کا جواب ثابت ہو سکتا ہے۔ مشاہدات کی یہ تحقیق طلب وضاحت ہائپوتھیسس کہلاتی ہے۔

10- بائیولوجیکل میتھڈ کی تعریف کیجیے۔ (MLN. GI, DGK. GI, BHW. GI)

جواب: وہ طریقہ کار جس میں بائیولوجسٹ، بائیولوجیکل پرابلمز کو حل کرتے ہیں بائیولوجیکل میتھڈ کہلاتا ہے۔

11- بائیولوجیکل لاز کی دو مثالیں لکھیں۔ (MLN. GI)

جواب: ہارڈے وین برگ کا لاء۔ مینڈل کے وراثت کے قانون۔ بائیولوجیکل لاز کی مثالیں ہیں۔

12- مقداری اور ماہیتی مشاہدات میں فرق بیان کیجیے۔ (SWL. GI, MLN. GI)

جواب:

مقداری مشاہدات	ماہیتی مشاہدات
وہ مشاہدات جن کا اندراج ہندسوں کی صورت میں کیا جا سکتا ہے مقداری مشاہدات کہلاتے ہیں۔	ایسے مشاہدات جو کسی چیز کی کوالٹی کی بنیاد پر بنائے جاتے ہیں ماہیتی مشاہدات کہلاتے ہیں۔

13- لاء یا پرنسپل کی تعریف کیجیے۔ (SWL. GII)

جواب: اگر ایک تھیوری شکوک و شبہات کے بعد بھی تجرباتی نقطہ نظر کو سپورٹ کرتی ہے تو یہ ایک لاء بن جاتا ہے۔

14- سائنٹیفک میتھڈ کی تعریف لکھیں۔ (SGD. GII, DGK. GI, RWP. GI)

جواب: ایسا طریقہ کار جو مختلف مراحل پر مشتمل ہوتا ہے جس میں سائنسی مسائل کا حل اور اٹھنے والے سوالات کے جوابات دیے جاتے ہیں۔ سائنٹیفک میتھڈ کہلاتا ہے۔

15- پروڈکٹو تھیوری سے کیا مراد ہے؟ (SGD. GII)

جواب: ایک تھیوری کو بہت سے ثبوتوں کا سہارا ہوتا ہے۔ ایک پروڈکٹو تھیوری نئے ہائپوتھیسس پیش کرتی رہتی ہے اور ان کو جانچنے کا عمل بھی جاری رہتا ہے۔ بہت سے بائیولوجسٹس اسے ایک چیلنج کے طور پر لیتے ہیں اور تھیوری کو جھٹلانے کی کوشش کرتے ہیں۔

16- فرانسیسی آرمی فزیشن لیوران کی خدمات لکھیں۔ (RWP. GI)

جواب: فرانسیسی آرمی فزیشن نے ملیریا کی وجہ تلاش کرنے کے لیے ملیریل مریض کا خون لے کر مائیکروسکوپ کے نیچے معائنہ کیا۔ اس نے اپنے معائنے میں خون میں چھوٹی چھوٹی مخلوقات دیکھی۔ بعد میں تجربات میں یہ ثابت ہوا کہ یہی چھوٹی مخلوقات ملیریا کی ذمہ دار ہیں۔

17- تھیوری اور لاء میں کیا فرق ہے؟ (SWL. GI, RWP. GII, DGK. GI, LHR. GI & GII, GRW. GII)

جواب:

تھیوری	لاء
ایسے ہائپوتھیسس جو وقت کے امتحان میں قائم رہیں یعنی اکثر ٹیسٹ کیے جائیں اور کبھی مسترد نہ ہوں تھیوری کہلاتے ہیں۔	ایک تھیوری کو بار بار جانچنے کا عمل جاری رہتا ہے اگر ایک تھوری اس طرح کے مشکوک طرز عمل کے بعد بھی قائم رہتی ہے تو وہ ایک لاء بن جاتا ہے۔

18- مقداری مشاہدات کی دو مثالیں لکھیے۔ (DGK. GII)

جواب: پانی کا نقطہ انجماد 0°C ہے جبکہ اس کا نقطہ ابال 100°C ہے۔ ایک لیٹر پانی کا وزن 1000 گرام ہے جبکہ ایک لیٹر ایتھانول کا وزن 789 گرام ہوتا ہے۔

19- انیسویں صدی کے آخر میں ملیریا کے بارے میں چار بڑے مشاہدات کیا تھے؟ (FBD. GI, BWP. GI)

جواب: انیسویں صدی کے آخر میں ملیریا کے چار بڑے مشاہدات درج ذیل ہیں:

(1) ملیریا اور دلدلی علاقوں کا کچھ تعلق موجود ہے۔ (2) ملیریا کے علاج کے لیے کونین موثر دوا ہے۔
(3) دلدلی علاقوں کا کھڑا ہوا پانی پینے سے ملیریا نہیں ہوتا۔ (4) ملیریا میں مبتلا مریض کے خون میں پلازموڈیم دیکھے گئے۔

20- مشاہدات سے کیا مراد ہے؟ اس کی اقسام لکھیے۔ (GRW. GI)

جواب: مشاہدات کے لیے پانچ حسیں استعمال ہوتی ہیں یعنی دیکھنے، سننے، سونگھنے، چکھنے اور چھونے کی حسیں۔ بائیولوجسٹ بائیولوجیکل پرابلم کے حل کے لیے اپنے گزشتہ مشاہدات کو دوہرانے کے علاوہ نئے مشاہدات بھی کرتا ہے۔ یہ مشاہدات ماہیتی (جن میں خصوصیات دیکھی جاتی ہیں) بھی ہو سکتے ہیں اور مقداری (مقدار کا مشاہدہ کرنا) یعنی پیمائش بھی ہو سکتے ہیں۔

21- کیولکس اور اینوفلیز مچھر میں تفریق کیجیے۔ (GRW. GII)

جواب:

کیولکس	اینوفلیز
کیولکس جسم کے ساتھ متوازی حالت میں رہتا ہے۔	اینوفلیز جسم کے ساتھ مخصوص زاویہ بنا کر رہتا ہے۔
کیولکس کے پروں پر دھبے نہیں ہوتے۔	اینوفلیز کے پروں پر سیاہ دھبے ہوتے ہیں۔
کیولکس گچھوں کی شکل میں انڈے دیتے ہیں۔	اینوفلیز ایک ایک کر کے انڈے دیتے ہیں۔

22- بائیولوجی کے مسائل کو حل کرنے کے لیے مختلف مراحل کے نام لکھیں۔ (BWP. GI)

جواب: بائیولوجیکل پرابلم کو حل کرنے کے لیے بائیولوجسٹس درج ذیل مراحل سے گزرتے ہیں۔

-1 بائیولوجیکل پرابلم کی پہچان کرنا۔ -2 مشاہدات کرنا۔ -3 ہائپوتھیسس تشکیل دینا۔
-4 ڈیڈکشنز بنانا۔ -5 تجربات کرنا۔ -6 نتائج کا خلاصہ کرنا (یعنی ٹیبلز اور گرافز بنا کر پیش کرنا)
-7 نتائج کی رپورٹ تیار کرنا۔

23- انکیوبیشن پیریڈ کسے کہتے ہیں؟ (SWL. GI)

جواب: انکیوبیشن سے مراد کسی پیراسائٹ کے میزبان کے جسم میں داخل ہونے اور بیماری کی علامات ظاہر ہونے کے درمیان کا وقفہ ہے۔

-24 نتائج کی رپورٹنگ کیسے کی جاتی ہے؟ (RWP. GII, SWL. GII)

جواب: حاصل کردہ نتائج کو سائنسی رسالہ یا کتاب میں شائع کروایا جاتا ہے۔مختلف مباحثوں میں بھیجا جاتا ہے۔نتائج کو شائع کرنا سائنٹفک میتھڈ کا ایک لازمی جزو ہے اس سے دوسرے لوگوں کو موقع ملتا ہے کہ نتائج کی تصدیق کر سکیں یا ان کا اطلاق دوسرے بائیولوجیکل پرابلمز کو حل کرنے کے لیے کر سکیں۔

-25 ڈیڈکشنز کیسے بنائی جاتی ہیں؟ مثال دیں۔ (SGD. GI, MLN. GII, DGK. GI)

جواب: ہائپوتھیسس کے منطقی نتائج کو ڈیڈکشنز کہتے ہیں۔اس ہائپوتھیسس کو درست مان کر ڈیڈکشنز بنائی گئی۔اگر مچھر ملیریا کے پھیلاؤ کا ذمہ دار ہے تو ''مچھر کے جسم میں پلازموڈیم ہونا چاہیے۔''

''ملیریا کے مریض کو کاٹ کر مچھر وہاں سے پلازموڈیم لے سکتا ہے۔''

ڈیڈکشنز بنانے کے لیے اگر اور تب کی منطق استعمال کی جاتی ہے۔

-26 ماہیتی اور مقداری مشاہدات کی ایک ایک مثال دیں۔ (SGD. GI)

جواب: ماہیتی مشاہدات کی مثال: پانی کا نقطہ انجماد اس کے نقطہ ابال سے کم ہے۔

مقداری مشاہدات کی مثال: پانی کا نقطہ انجماد 0C° اور نقطہ ابال 100C° ہے۔

-27 ملیریا کے علاج کے لیے پہلی دوائی کا نام کیا تھا؟ (RWP. GI)

جواب: ملیریا کے علاج کے لیے پہلی دوائی کا نام ملیریا کیونا کیونا تھا۔

-28 بائیولوجیکل میتھڈ کے مطابق مشاہدات کیسے کیے جاتے ہیں؟ (DGK. GII)

جواب: مشاہدات کے لیے پانچ حسیں استعمال ہوتی ہیں۔دیکھنے،سونگھنے،چکھنے اور چھونے کی حسیں۔

-29 کونین کا کیا استعمال ہے؟ (DGK. GII)

جواب: کونین کیونا کی چھال میں پایا جانے والا کیمیکل ہے جو کہ ملیریا کے علاج کے لیے موثر ہے۔

-30 ایک اچھے ہائپوتھیسس کی چار خصوصیات تحریر کریں۔ (LHR. GI, RWP. GII)

جواب: 1- یہ ایک عمومی بیان ہو۔ 2- تحقیق طلب خیال ہو۔

3- اسے دستیاب مشاہدات سے متفق ہونا چاہیے۔ 4- ممکن حد تک سادہ ہونا چاہیے۔

-31 نسبت اور تناسب کی تعریف کیجیے۔ (MLN. GII, BWP. GII)

جواب: **نسبت:** اگر دو مقداروں مثلاً 'a' اور 'b' میں تعلق کو حاصل تقسیم کی صورت میں ظاہر کیا جائے تو اس تعلق کو ایک مقدار کا دوسرے کے ساتھ نسبت کہتے ہیں۔اس کو کولن (:) کی علامت سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

تناسب: دو مقداروں کی نسبت کو ملانا تناسب کہلاتا ہے اس مقصد کے لیے برابر (=) کی علامت استعمال کی جاتی ہے۔

-32 بائیوانفورمیٹکس سے کیا مراد ہے؟ (SWL. GII)

جواب: بائیولوجیکل ڈیٹا کے لیے کمپیوٹیشنل اور شماریاتی تکنیک کا استعمال کرنا بائیوانفورمیٹکس کہلاتا ہے۔

❁ ❁ ❁

باب3

(BIODIVERSITY)

اس باب کے اہم عنوانات

Biodiversity	بائیوڈائیورسٹی	3.1
Classification: Aims and principles	کلاسیفیکیشن: مقاصد اور اصول	3.2
History of classification systems	کلاسیفیکیشن سسٹمز کی تاریخ	3.3
Two-kingdom classification system	دو کنگڈم کلاسیفکیشن سسٹم	3.3.1
Three-kingdom classification system	تین کنگڈم کلاسیفکیشن سسٹم	3.3.2
Five-kingdom classification system	پانچ کنگڈم کلاسیفکیشن سسٹم	3.3.3
The Five kingdoms	پانچ کنگڈمز	3.4
Binomial nomenclature	بائی نومیئل نومن کلیچر	3.5
Conservation of Biodiversity	بائیوڈائیورسٹی کا تحفظ	3.6
Impact of human beings on Biodiversity	بائیوڈائیورسٹی پر انسان کا اثر	3.6.1
Deforestation and over hunting	جنگلات کی کٹائی اور زیادہ شکار	3.6.2
Steps for the conservation of Biodiversity	بائیوڈائیورسٹی کے تحفظ کے لیے اقدامات	3.6.3
Endangered species in Pakistan.	پاکستان میں اینڈینجرڈ سپی شیز	3.6.4

باب میں شامل اہم اصطلاحات کے اردو تراجم

گروہ بندی	(Classification)	کلاسیفیکیشن
تنوع حیات	(Biodiversity)	بائیوڈائیورسٹی
وہ انواع جن کی بقا خطرے میں ہے۔	(Endangered species)	اینڈینجرڈ سپی شیز
خط جدی	(Tropic)	ٹراپک
قطبی	(Polar)	پولر
ٹیکسانومی کا درجہ	(Taxon)	ٹیکسون
معتدل	(Temperate)	ٹمپریٹ

فائبر	(Fibre)	ریشہ، تار
ریزن	(Resin)	ایک طرح کی گوند
گم	(Gum)	ایک طرح کی گوند
کنزرویشن	(Conservation)	تحفظ
یونین	(Union)	انجمن
ریسورسز	(Resources)	ذرائع

3.1 بائیوڈائیورسٹی (Biodiversity)

سوال 1: زمین پر جانداروں کی کتنی اقسام پائی جاتی ہیں؟

جواب: زمین پر جانداروں کی کم از کم ایک کروڑ (10 million) اقسام پائی جاتی ہیں لیکن ان میں سے ایک تہائی سے بھی کم ایسی ہیں جن کا بائیولوجسٹس نے مطالعہ کیا ہے۔ تمام جانداروں میں زندگی کی بہت سی خصوصیات مشترک ہیں۔ جانداروں کے پانچ بنیادی گروپس پروکیریوٹس، پروٹسٹس، فنجائی، پودے اور جانور ہیں۔

سوال 2: بائیوڈائیورسٹی سے کیا مراد ہے؟ اس کا پھیلاؤ تحریر کریں۔

جواب: بائیوڈائیورسٹی (Biodiversity)

کسی علاقہ یا ایکوسسٹم کی بائیوڈائیورسٹی سے مراد وہاں موجود سپی شیز کی ورائٹی اور ہر سپی شیز کے اندر موجود جانداروں کی ورائٹی ہے۔ بائیوڈائیورسٹی کی اصطلاح دو الفاظ سے ماخوذ ہے۔ بائیو Bio اور ڈائیورسٹی Diversity اس کو ماضی میں فطری ڈائیورسٹی بھی کہتے تھے۔

بائیوڈائیورسٹی کا پھیلاؤ (Distribution of Biodiversity)

کسی علاقہ میں پودوں یعنی فلورا اور جانوروں یعنی فانا کی ڈائیورسٹی کا انحصار وہاں کی آب و ہوا، اونچائی، مٹی اور دوسری سپی شیز پر ہوتا ہے۔ بائیوڈائیورسٹی کی تقسیم زمین پر یکساں نہیں ہے۔ گرم علاقوں یعنی ٹراپکس (Tropics) میں بائیوڈائیورسٹی سب سے زیادہ ہے۔ معتدل یعنی ٹمپریٹ علاقوں (Temperate regions) میں بھی کافی زیادہ سپی شیز ہیں لیکن ٹھنڈے یعنی پولر علاقوں میں چند ہی سپی شیز موجود ہیں۔ زمین پر پائی جانے والی موجودہ بائیوڈائیورسٹی 4 بلین (ارب) سالوں کے ارتقاء کا نتیجہ ہے۔ زندگی کے آغاز کے بارے میں سائنسی علم محدود ہے۔ محدود ثبوت بتاتے ہیں کہ 600 ملین سال قبل تک تمام زندگی بیکٹیریا اور اس جیسے دوسرے یونی سیلولر جانداروں پر مشتمل تھی۔

سوال 3: فطری ایکوسسٹم کے حوالے سے بائیوڈائیورسٹی کی اہمیت بیان کریں۔

جواب: ایکوسسٹم میں بائیوڈائیورسٹی کی اہمیت:

جانداروں کی بائیوڈائیورسٹی ہی سے انسان خوراک حاصل کرتا ہے۔ ادویات کی ایک بڑی مقدار بلاواسطہ جانداروں سے ہی حاصل کی جاتی ہے۔ صنعتی مادے مثلاً فائبرز (Fibers)، رنگ (dyes)، ریزنز (Resins)، گمز (gums)، چپاں ہونے والے مادے، تیل اور ربڑ وغیرہ پودوں سے براہ راست حاصل کیے جاتے ہیں۔ ایکوسسٹمز کو بنانے اور قائم رکھنے میں بائیوڈائیورسٹی کا کردار بہت اہم ہے۔ بائیوڈائیورسٹی نا صرف ہماری فضا کی کیمسٹری کو باقاعدہ بناتی ہے بلکہ یہ غذائی مادوں کے چکر اور زرخیز مٹی کی فراہمی میں بھی براہ راست شامل ہے۔

3.2 کلاسیفیکیشن: مقاصد اور اصول
(Classification: Aims and principles)

سوال4: کلاسیفیکیشن سے کیا مراد ہے؟اس کے مقاصد بیان کریں۔

جواب: زمین پر جانداروں کی بہت سی اقسام پائی جاتی ہیں۔15 لاکھ یعنی 1.5 million سے زیادہ جانوروں کی اقسام اور 5 لاکھ (0.5 million) سے زیادہ اقسام پودوں کی ہیں۔

کلاسیفیکیشن (Classification)

وہ عمل جس میں بائیولوجسٹس جانداروں کی اقسام کو گروپس اور سب گروپس (Sub-groups) میں تقسیم کرتے ہیں اسے کلاسیفیکیشن کہتے ہیں۔

کلاسیفیکیشن کے مقاصد (Aims of classification)

ٹیکسانومی اور سسٹیمیٹکس بائیولوجی کی دو شاخیں ہیں۔ ٹیکسانومی میں جانداروں کی کلاسیفیکیشن کی جاتی ہے جبکہ سسٹیمیٹکس (systematics) میں جانداروں کی کلاسیفیکیشن کرنے کے علاوہ ان کی ارتقائی تاریخ کا بھی پتا لگایا جاتا ہے۔

ان شاخوں کے یا کلاسیفیکیشن کے اہم مقاصد درج ذیل ہیں۔

(i) جانداروں کے مابین مشابہتیں (ایک جیسی خصوصیات) اور اختلافات کا تعین کرنا تاکہ ان کا مطالعہ آسان ہو جائے۔

(ii) جانداروں کے مابین ارتقائی رشتہ تلاش کرنا۔

سوال5: کلاسیفیکیشن کی بنیاد تحریر کریں۔ نیز ٹیکسانومی کا نظام مراتب بتائیں۔

جواب: کلاسیفیکیشن کی بنیاد (Basis of classification)

کلاسیفیکیشن کی بنیاد جانداروں کے مابین تعلق پر ہے اور یہ تعلق مشابہت سے معلوم کیا جاتا ہے۔ یہ مشابہتیں ثبوت ہیں کہ تمام جاندار اپنے ارتقاء کی تاریخ میں ایک دوسرے سے تعلق رکھتے ہیں۔ زیادہ مشابہتیں یا ایک جیسی خصوصیات رکھنے والے جاندار باقی جانداروں کی نسبت زیادہ قریبی تعلق رکھتے ہیں۔ مثال کے طور پر چڑیا کا مشابہت کے لحاظ سے کبوتر سے زیادہ قریبی تعلق ہے بہ نسبت حشرات کے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ چڑیا اور کبوتر کی ارتقائی تاریخ مشترک ہے۔ بائیولوجسٹس جانداروں کو گروپس اور سب گروپس میں تقسیم کرتے ہیں تو جسم کی اندرونی اور بیرونی ساختوں اور نمو کے مراحل میں مشابہتیں دیکھی جاتی ہیں۔ ماڈرن جینیٹکس کا علم بھی ایک اور قسم کی معلومات دیتا ہے۔ جینیٹکس کی مدد سے دو جانداروں کے مابین DNA میں مشابہتیں اور اختلافات معلوم کیے جا سکتے ہیں اور ان معلومات کو ساختوں اور افعال میں مشابہتیں اور اختلافات کا تعین کرنے میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔

ٹیکسانومی کا نظام مراتب (Taxonomic Hierarchy)

گروپس جن میں جانداروں کی کلاسیفیکیشن کی جاتی ہے ٹیکسانومی کے ٹیکسا؛ (واحد ٹیکسون) کہلاتے ہیں اور ان کی ترتیب ٹیکسانومی کا نظام مراتب کہلاتی ہے۔

ٹیکسانومی کا سب سے چھوٹا ٹیکسون ہی شیز ہے اور سب سے بڑا ٹیکسون (Taxon) کنگڈم ہے۔ ہر درجے کے ٹیکسون کے جاندار ایک دوسرے سے زیادہ مماثلت رکھتے ہیں تمام جانداروں کو پانچ کنگڈمز میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ٹیکسانومی کے نظام مراتب میں ہر کنگڈم کو مزید

چھوٹے ٹیکسا میں تقسیم کیا گیا ہے۔ جن کی ترتیب درج ذیل ہے۔

فائیلم (phylum): پودوں اور فنجائی کے لیے ڈویژن۔ ایک فائیلم قریبی کلاسز کا گروپ ہے۔

کلاس (class): ایک کلاس قریبی آرڈرز کا گروپ ہے۔

آرڈر (order): ایک آرڈر قریبی فیملیز کا گروپ ہے۔

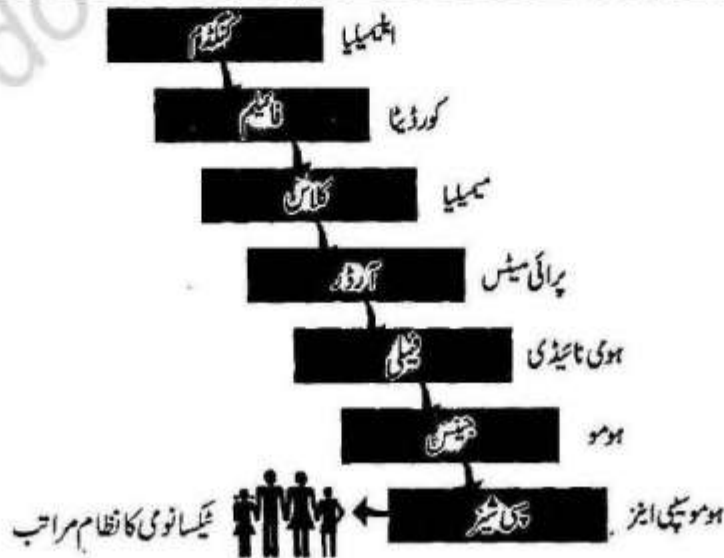
فیملی (family): ایک فیملی قریبی جینز کا گروپ ہے۔

جینس (genus): ایک جینس قریبی سپی شیز کا گروپ ہے۔

سپی شیز (species): ایک سپی شیز میں بالکل ایک جیسی خصوصیات رکھنے والے جاندار شامل ہوتے ہیں۔

درج ذیل ٹیبل میں انسان (Homo sapiens) اور مٹر (Pisum sativum) کی کلاسیفیکیشن دی گئی ہے۔

دو جانداروں کی سادہ کلاسیفیکیشن

ٹیکسا (Taxa)	انسان (Human being)		مٹر (Pea plant)	
کنگڈم	اینیمیلیا:	Animalia	پلانٹی:	Plantae
فائیلم	کورڈیٹا:	Chordata	میگنولیوفائٹا:	Magnoliophyta
کلاس	میمیلیا:	Mammalia	میگنولیوپسڈا:	Magnoliopsida
آرڈر	پرائی میٹس:	Primates	فی بیلیز:	Fabales
فیملی	ہومی نائیڈی:	Hominidae	فی بیکیسی:	Fabaceae
جینس	ہومو:	Homo	پائی سم:	Pisum
سپی شیز	ہوموسیپی اینز:	Homo sapiens	پائی سم سیٹی وم:	Pisum sativum

سوال6: سپی شیز کی تعریف کریں۔ کلاسیفیکیشن کی بنیادی اکائی کیا ہے؟ تفصیلاً بیان کریں۔

جواب: سپی شیز (Species)

''سپی شیز ایسے مماثل جانداروں کا گروہ ہے جو فطری طور پر آپس میں جنسی تولید کر سکتے ہوں اور جنسی تولید کی اہلیت والے نئے جاندار پیدا کر سکتے ہوں۔ ایک سپی شیز کے جاندار جنسی تولید کے لحاظ سے دوسری سپی شیز کے جانداروں سے الگ ہوتے ہیں۔''

کلاسیفیکیشن کی بنیادی اکائی (The basic unit of classification)

کلاسیفیکیشن کی بنیادی اکائی سپی شیز ہے۔ جانداروں کی سپی شیز کی کلاسیفیکیشن کا معیار ان جانداروں پر لاگو ہوتا ہے جو جنسی تولید کے ذریعے اپنی نسلیں آگے بڑھاتے ہیں۔ اُن جانداروں میں نہیں بنایا جا سکتا جن میں غیر جنسی تولید ہوتی ہو جیسے یونی سیلولر جانداروں میں جنسی تولید نہیں ہوتی۔

غیر فطری حالات میں قریبی سپی شیز کے جاندار بھی آپس میں جنسی تولید کا عمل (cross-breed) کر سکتے ہیں۔ اس کراس بریڈ کے نتیجے میں وہ جنسی تولید سے محروم بچے پیدا کرتے ہیں۔ نر گدھے اور مادہ گھوڑی کے درمیان غیر فطری کراس کے نتیجے میں جو بچہ (خچر) پیدا ہوتا ہے وہ جنسی تولید سے محروم ہوتا ہے۔

3.3 کلاسیفیکیشن سسٹمز کی تاریخ
(History of classification systems)

سوال7: کلاسیفیکیشن سسٹمز کی تاریخ کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟

جواب: جانداروں کی کلاسیفیکیشن کا پہلا سسٹم یونانی فلاسفر ارسطو نے دیا۔ اس نے اس وقت تک کے تمام جانداروں کی گروہ بندی دو گروپس پلانٹی اور اینیمیلیا میں کی۔ 700ء کے پہلے عشرے میں ایک اور سائنسدان ابو عثمان عمر الجاحظ نے اپنی کتاب میں جانوروں کی 350 سپی شیز کی خصوصیات تحریر کیں۔ اس کے علاوہ انہوں نے چیونٹیوں کی حالات زندگی کے بارے میں بہت کچھ لکھا۔ ابن رشد (ایویروس Averroes) نے 1172ء میں کلاسیفیکیشن پر ارسطو کی ایک کتاب ''ڈی اینیما (de Anima)'' کا عربی میں ترجمہ کیا۔ پندرھویں صدی کے آخر میں بہت سے بائیولوجسٹس کلاسیفیکیشن کے طریقوں کے لیے کام شروع کر چکے تھے ان میں سے چند اہم مندرجہ ذیل ہیں۔

(1) اینڈریا سیسل پینو (Andrea Caesalpino) (1519-1603 AD)

اس نے پودوں کو پندرہ گروپس میں تقسیم کیا اور ان گروپس کو جینرا کا نام دیا۔

(2) جان رے (John Ray) (1627-1705 AD)

برطانوی ماہر فطرت جان رے نے پودوں کی کلاسیفیکیشن پر کیا گیا اہم کام شائع کروایا۔

(3) آگسٹس ری وائنس (Augustus Rivins) (1652-1723 AD)

ری وائنس جرمن ماہر نباتات تھا جس نے کلاسیفیکیشن میں 'آرڈر' کا ٹیکسون متعارف کروایا۔

(4) ٹورنی فورٹ (Tournefort) (1656–1708 AD)

یہ فرانسیسی ماہر نباتات تھے انہوں نے کلاسیفیکیشن میں 'کلاس' اور 'سپی شیز' کے ٹیکسا متعارف کروائے۔

(5) کارلس لینیس (Carlous Linnaeus) (1707-1778 AD)

سویڈن کے بائیولوجسٹ کارلس لینیس کے کام پر جدید کلاسیفیکیشن کی بنیاد رکھی گئی۔ اس نے مشابہہ جسمانی خصوصیات کے مطابق سپی شیز کی کلاسیفیکیشن کی۔

شروع میں کلاسیفیکیشن سسٹم کے مطابق جانداروں کو دو کنگڈمز میں تقسیم کیا جاتا تھا پھر تین کنگڈم کلاسیفیکیشن سسٹم رائج ہوا لیکن اب تمام بائیولوجسٹ پانچ کنگڈم کلاسیفیکیشن سسٹم پر اتفاق رکھتے ہیں۔

سوال 8: دو کنگڈم کلاسیفیکیشن سسٹم کا تعارف لکھیں۔ نیز اس کی خامیاں بھی بتائیں۔

جواب: دو کنگڈم کلاسیفیکیشن سسٹم *(Two kingdom classification system)*

یہ سب سے پرانا سسٹم ہے اور جانداروں کی کلاسیفیکیشن دو کنگڈمز یعنی کنگڈم پلانٹی (Kingdom Plantae) اور کنگڈم اینیمیلیا (Kingdom Animalia) میں کرتا ہے۔ اس سسٹم کی بنیاد جانداروں کی خوراک تیار کرنے کی صلاحیت پر بھی ہے اس کے مطابق آٹوٹرافس یعنی وہ جاندار جو اپنی خوراک خود تیار کر سکتے ہیں ان کو کنگڈم پلانٹی میں رکھا گیا اور تمام ہیٹروٹرافس یعنی جو جاندار اپنی خوراک خود تیار نہیں کر سکتے اُن کو کنگڈم اینیمیلیا میں رکھا گیا جبکہ بیکٹیریا، الجی اور فنجائی کی کلاسیفیکیشن ظاہری مشابہتوں کی بنا پر کنگڈم پلانٹی میں کی گئی۔

دو کنگڈم کلاسیفیکیشن سسٹم کی خامیاں:

اس سسٹم کی درج ذیل خامیاں تھیں۔

(i) کئی یونی سیلولر جاندار مثلاً یوگلینا میں پودوں اور جانوروں دونوں کی خاصیتیں پائی جاتی ہیں۔ اس میں کلوروفل کی موجودگی پودوں کی خاصیت ہے۔ یہ اندھیرے میں ہیٹروٹراف بن جاتے ہیں اور ان میں سیل وال بھی نہیں ہوتی یہ جانوروں کی خاصیت ہے۔ ٹیکسانومسٹس کے خیال میں ان جانداروں کے لیے الگ کنگڈم ہونا چاہیے تھا۔

(ii) اس سسٹم میں پروکیریوٹک اور یوکیریوٹک سیل رکھنے والے جانداروں کے درمیان فرق کو بھی نظرانداز کر دیا گیا۔

سوال 9: درج ذیل پر نوٹ لکھیے:

(الف) تین کنگڈم کلاسیفیکیشن سسٹم (ب) پانچ کنگڈم کلاسیفیکیشن سسٹم

جواب: (الف) تین کنگڈم کلاسیفیکیشن سسٹم *(Three Kingdom Classification system)*

1866ء میں ارنسٹ ہیکل نے دو کنگڈم سسٹم کے پہلے اعتراض کو سلجھایا اور جانداروں کے لیے ایک تیسرا کنگڈم پروٹسٹا تجویز کیا۔ تین کنگڈم سسٹم میں بیکٹیریا کو بھی کنگڈم پروٹسٹا (Protista) میں رکھا گیا لیکن فنجائی کو کنگڈم پلانٹی میں ہی رہنے دیا۔

تین کنگڈم کلاسیفیکیشن سسٹم کی خامیاں:

(i) اس سسٹم نے بھی یوکیریوٹس اور پروکیریوٹس میں فرق واضح نہیں کیا۔

(ii) کچھ بائیولوجسٹس فنجائی کی کنگڈم پلانٹی میں کلاسیفیکیشن سے متفق نہیں تھے کیونکہ فنجائی کئی لحاظ سے پودوں سے مشابہت تو رکھتی ہے

لیکن وہ آٹوٹروف نہیں ہے یعنی اپنی خوراک خود تیار نہیں کرسکتی۔ یہ ہیٹروٹروف ہے جو اپنی خوراک جذب کر کے جسم میں لے جاتی ہے۔ اس کے علاوہ فنجائی کی سیل وال میں سیلولوز نہیں بلکہ کائٹن ہوتا ہے۔

(ب) پانچ کنگڈم کلاسیفیکیشن سسٹم *(Five Kingdom classification system)*

ای چیٹن نے 1937ء میں بیکٹیریا کے لیے پروکیریوٹیک اور جانوراور پودے کے سیل کے لیے یوکیریوٹیک کی اصطلاحات متعارف کروائیں۔ 1967ء میں رابرٹ وٹیکر (Robert Whittaker) نے پانچ کنگڈم کلاسیفیکیشن سسٹم متعارف کروایا۔ مندرجہ ذیل خواص اس سسٹم کی بنیاد بنتے ہیں۔

(a) سیلولر آرگنائزیشن (Cellular orgnization)

پروکیریوٹیک، یونی سیلولر اور ملٹی سیلولر یوکیریوٹیک ہے۔

(b) خوراک کے حصول یا تیاری کے طریقے

فوٹوسنتھی سیز، خوراک کو جذب کر کے جسم میں لے جانا اور خوراک کھا کر جسم میں لے جانا ان بنیادوں پر جانداروں کی کلاسیفیکیشن درج ذیل پانچ کنگڈمز میں کی گئی۔

(i) مونیرا (Monera) (ii) پروٹسٹا (Protista) (iii) فنجائی (Fungi)
(iv) پلانٹی (Plantae) (v) اینیمیلیا (Animalia)

سسٹم میں ترمیم:

1988ء میں دو سائنسدانوں مارگولیس (Margulis) اور شوارٹز (schwartz) نے سیلولر آرگنائزیشن، خوراک کے حصول یا تیار کرنے کے طریقے جینیٹکس اور ہمی اوسس کے ذریعے بننے والے آرگینیلیز کو بنیاد بنا کر وٹیکر (whihaker) کی پانچ کنگڈم کلاسیفیکیشن میں ترمیم کی لیکن وٹیکر نے جانداروں کی کلاسیفیکیشن کے جو پانچ کنگڈم بنائے تھے ان کو ویسے ہی رہنے دیا گیا۔

3.4 پانچ کنگڈمز *(The Five kingdoms)*

سوال10: کنگڈم مونیرا (Monera) کی خصوصیات تحریر کریں۔

جواب: کنگڈم مونیرا (Kingdom Monera)

(i) پروکیریوٹیک (Prokaryotic)

جانداروں کی اس کنگڈم میں تمام پروکیریوٹیک جاندار شامل ہیں۔ یہ جاندار پروکیریوٹیک سیلز کے بنے ہوتے ہیں۔ پروکیریوٹیک سیل میں واضح نیوکلیس نہیں ہوتا۔ پروکیریوٹیک سیلز، یوکیریوٹیک سیلز سے بالکل مختلف ہوتے ہیں۔ مونیریز یک خلوی (یونی سیلولر) ہوتے ہیں۔ ان کی کچھ اقسام زنجیریں یا کالونیاں بنا سکتی ہیں۔

(ii) ہیٹروٹراف (Heterotroph)

پروکیریوٹس کی زیادہ تر اقسام ہیٹروٹرافک ہوتی ہیں لیکن ان کی کچھ اقسام فوٹوسنتھی سیز (Photosynthesis) بھی کرسکتی ہیں کیونکہ ان کے سائٹوپلازم میں کلوروفل ہوتا ہے۔

(iii) مختلف اقسام کے جاندار (Types of organisms)

بیکٹیریا اور سائنو بیکٹیریا اس کنگڈم کی دو بہت مختلف اقسام ہیں۔

سوال 11: کنگڈم پروٹسٹا پر نوٹ تحریر کریں۔

جواب: کنگڈم پروٹسٹا میں یونی سیلولر اور سادہ ملٹی سیلولر یوکیریوٹک جاندار رکھے جاتے ہیں۔

پروٹسٹس کی اقسام (Types of protists)

پروٹسٹس (Protists) کی درج ذیل تین اقسام ہیں۔

(i) الجی (Algae)

ان میں سیل وال ہوتی ہے اور ان کا کلوروفل کلوروپلاسٹ میں موجود ہوتا ہے۔ اس لحاظ سے یہ پودوں سے مشابہہ ہے۔ الجی یونی سیلولر، کولونیئل یا سادہ ملٹی سیلولر ہوتے ہیں۔ کلے میڈ دموناس یونی سیلولر، والووکس کولونیئل اور الوا (ulva) سادہ ملٹی سیلولر الجی کی مثالیں ہیں۔ سادہ ملٹی سیلولر سے مراد ایسے جاندار ہیں جن میں ملٹی سیلولر جنسی اعضاء یعنی سیکس آرگنز (Sex organs) نہیں ہوتے اور نہ ہی یہ جاندار اپنے لائف سائیکل میں ایمبریو بناتے ہیں۔

(ii) پروٹوزونز (Protozoans)

پروٹوزونز جانوروں سے مشابہہ ہیں کیونکہ ان کے سیلز میں سیل وال اور کلوروفل نہیں ہوتے۔ ان کی عام مثالیں پیرامیسیم اور امیبا ہیں۔ پروٹوزونز یونی سیلولر ہیں۔

(iii) کچھ پروٹسٹس فنجائی کی طرح کے ہوتے ہیں۔

سوال 12: کنگڈم فنجائی میں کون سے جاندار شامل ہیں؟

جواب: کنگڈم فنجائی (Kingdom Fungi)

کنگڈم فنجائی میں یوکیریوٹک ملٹی سیلولر اور ہیٹروٹرافک جاندار شامل ہیں۔ یہ جاندار خوراک کو جذب کر کے جسم میں لے جاتے ہیں۔ ان کی عام مثالیں کھمبیاں ہیں۔ زیادہ تر فنجائی ڈی کمپوزر (decomposer) ہیں اور یہ نامیاتی مادوں پر نشوونما پاتے ہیں اور اپنے اینزائمز ان پر خارج کرتے ہیں۔ یہ اینزائمز پیچیدہ نامیاتی مادوں کو سادہ نامیاتی مادوں میں ڈائجسٹ کرتے ہیں جن کو فنجائی جذب کر لیتے ہیں۔

سوال 13: کنگڈم پلانٹی اور کنگڈم اینیمیلیا میں کیا فرق ہے؟

جواب:

کنگڈم پلانٹی (Kingdom Plantae)	کنگڈم اینیمیلیا (Kingdom Animilia)
(i) اس کنگڈم میں یوکیریوٹک ملٹی سیلولر آٹوٹرافس شامل ہیں	(i) اس کنگڈم میں یوکیریوٹک ملٹی سیلولر ہیٹروٹرافس شامل ہیں
(ii) یہ جاندار فوٹوسنتھیسز کے ذریعے اپنی خوراک خود تیار کرتے ہیں	(ii) اس کنگڈم کے جاندار خوراک کے لیے دوسرے جانداروں پر انحصار کرتے ہیں اور خوراک کو کھانے کی شکل میں جسم میں لے جاتے ہیں۔
(iii) ان میں سیل وال ہوتی ہے	(iii) ان میں سیل وال نہیں ہوتی

(iv) کنگڈم پلانٹی کے جاندار ایک جگہ سے دوسری جگہ حرکت نہیں کر سکتے۔	(iv) ایک جگہ سے دوسری جگہ ان کے جاندار حرکت کر سکتے ہیں
(v) مثالیں: موس، فرن، پھولدار پودے	(v) مثال: جانور

سوال14: توجیہہ دیں کہ وائرسز کو پانچ کنگڈم سسٹم سے کیوں باہر رکھا جاتا ہے؟

جواب: وائرسز میں سیلولر آرگنائزیشن نہیں ہوتی۔ یہ ایک سیل پر مشتمل ہوتے ہیں یعنی یہ یونی سیلولر جاندار ہیں۔ لیکن اس کے باوجود وہ جانداروں کی کچھ خصوصیات دکھاتے ہیں۔ وائرسز میں DNA اور RNA ہوتا ہے جو ایک غلاف میں لپٹا ہوتا ہے۔ وائرسز پیراسائٹ ہوتے ہیں اور صرف زندہ سیلز میں جا کر ہی تولید کرتے اور مختلف بیماریاں پھیلاتے ہیں۔ کرسٹلز بن جانے کی خاصیت کی بنا پر انہیں بے جان خیال کیا جاتا ہے۔ انہیں جاندار خیال نہیں کیا جاتا اس لیے ان کو پانچ کنگڈم سسٹم سے باہر رکھا جاتا ہے۔

سوال15: جانداروں کے پانچ کنگڈم کی امتیازی خصوصیات ٹیبل کی شکل میں لکھیں۔

جانداروں کے پانچ کنگڈمز کی امتیازی خصوصیات

کنگڈم	سیل کی قسم	نیوکلیر ممبرین	سیل وال	خوراک حاصل یا تیار کرنا	ملٹی سیلولر آرگنائزیشن
مونیرا	پروکیریوٹک	موجود نہیں	سیلولوز کے بغیر (پولی سیکرائیڈ اور امائنو ایسڈز کی)	آٹوٹرافک یا ہیٹروٹرافک	موجود نہیں
پروٹسٹا	یوکیریوٹک	موجود ہے	کچھ اقسام میں موجود (کئی طرح کی)	فوٹوسینتھی سیز، ہیٹروٹرافک یا دونوں	زیادہ اقسام میں موجود نہیں
فنجائی	یوکیریوٹک	موجود ہے	کائٹن کی بنی ہوئی	ہیٹروٹرافک (انجذاب)	زیادہ تر میں موجود ہے
پلانٹی	یوکیریوٹک	موجود ہے	سیلولوز اور دوسرے پولی سیکرائیڈز کی بنی ہوئی	فوٹوسنتھیسز	تمام میں موجود ہے
اینیمیلیا	یوکیریوٹک	موجود ہے	موجود نہیں	ہیٹروٹرافک (خوراک کھا کر جسم میں لیجانا)	تمام میں موجود ہے

3.5 بائی نومیئل نومن کلیچر (Binomial Nomenclature)

سوال16: بائی نومیئل نومن کلیچر کے مقاصد اور اصول کیا ہیں؟

جواب: بائیونومیئل نومن کلیچر (Binomial Nomenclature)

جانداروں کو سائنسی نام دینے کا طریقہ بائی نومیئل نومن کلیچر کہلاتا ہے۔ اس میں ہر سپی شیز کا سائنسی نام دو ناموں پر مشتمل ہوتا ہے۔ پہلا جینس (genus) کا نام ہوتا ہے اور دوسرا اپنی شیز کو ظاہر کرتا ہے۔ بائی نومیئل نومن کلیچر کا سسٹم کارلس لینیس (سویڈن کے بائیولوجسٹ) نے متعارف کروایا۔ اس کے دیے ہوئے سائنسی نام آج بھی استعمال ہوتے ہیں۔

اصول وضوابط *(Rules and Regulations)*

سائنسی نام رکھنے یا بائی نومیئل نومن کلیچر کے اصول درج ذیل ہیں۔

(i) سائنسی ناموں کو عموماً ٹیڑھی لکھائی یعنی اٹیلکس (Italics) میں ٹائپ کیا جاتا ہے جیسے *Homo sapiens* ہاتھ سے لکھنے کی صورت میں نام کے نیچے لائن یا خط کھینچتے ہیں۔ جیسے <u>Homo sapiens</u>۔

(ii) جینس (Genus) کے نام کو بڑے حرف سے شروع کیا جاتا ہے جبکہ سپی شیز کے نام کو کبھی بھی بڑے حرف سے شروع نہیں کرتے، چاہے یہ مخصوص اسم سے ہی، خواہ کیوں نہ ہوں، سپی شیز کے نام چھوٹے حرف سے شروع کیے جاتے ہیں۔

(iii) سائنسی نام کو جب پہلی مرتبہ استعمال کیا جائے تو مکمل نام لکھا جاتا ہے لیکن جب یہ دوبارہ یا بار بار ہو تو نام کا مخفف استعمال کیا جاتا ہے جیسے Escherichia coli کو دوبارہ لکھتے وقت E-coli لکھیں گے۔

سوال 17: بائی نومیئل نومن کلیچر کی اہمیت بیان کریں۔

جواب: بائی نومیئل نومن کلیچر کی اہمیت (Importance of Binomial Nomenclature)

سائنسی تحقیق کے دوران عام ناموں کے استعمال سے بہت سے مسائل پیدا ہوتے تھے بہت سے علاقوں میں ایک ہی جاندار کے مختلف نام ہوتے تھے۔ مثال کے طور پر onion کو اُردو میں پیاز کہتے ہیں۔ لیکن پاکستان کے مختلف علاقوں میں اسے گنڈا، باسل اور واسل وغیرہ کے نام سے پکارا جاتا ہے۔ دوسرے ممالک میں اس کے مختلف نام ہیں۔ اس طرح کئی جگہ پر مختلف جانداروں کو ایک ہی جیسے ناموں سے پکارا جاتا ہے۔ سائنس میں اس کا نام "ایلیم کیپا" ہے۔ اس طرح بلیک برڈ عام کوے کے لیے بھی استعمال ہوتا ہے اور پہاڑی کوے کے لیے بھی۔ عام ناموں میں سائنسی بنیاد نہیں ہوتی۔ مثلاً مچھلی یعنی فش ورٹیبریٹ ہے، جس میں گلز اور فنز پائے جاتے ہیں لیکن کئی عام نام جیسے سلورفش (Silver fish)، کرے فش (cray fish)، جیلی فش (Jelly fish) وغیرہ فش کی تعریف پر پورے نہیں اترتے ان میں ورٹیبریٹس (vertebrates) کی خصوصیات نہیں ہیں۔

بائی نومیئل نومن کلیچر میں ایک ہی نام تمام زبانوں میں اور تمام دنیا میں استعمال ہوتا ہے، جس کی وجہ سے تحقیق کے دوران مشکلات سے بچا جاسکتا ہے۔ یہ سسٹم وسیع تر استعمال اور ناموں کے قائم رہنے کی وجہ سے بھی اہم ہے۔

مثالیں:

عام نام	سائنسی نام	
پیاز	ایلیم کیپا	(Allium Cepa)
عام سی سٹار یعنی سٹارفش	ایسٹریاس روبینز	(Asterias Rubens)
عام کوا	کوروس سپلینڈنز	(Corvus Splendens)

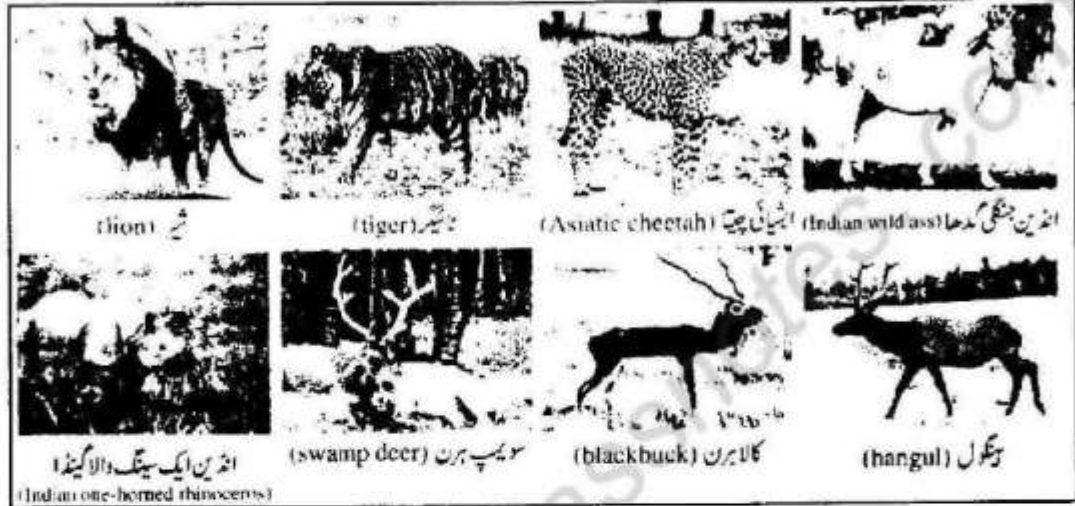
3.6 بائیوڈائیورسٹی کا تحفظ (Conservation of Biodiversity)

سوال 18: ناپید سپی شیز سے کیا مراد ہے؟ پاکستان میں جانوروں کی کون سی سپی شیز ناپید ہو چکی ہیں؟

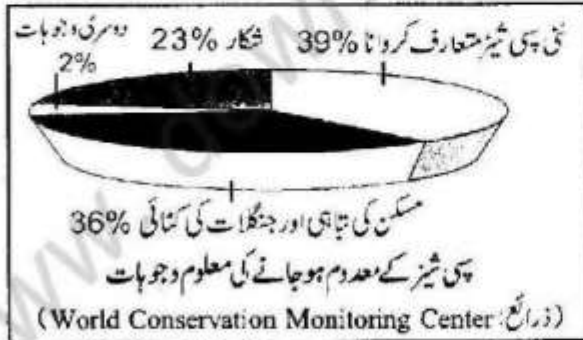
جواب: ناپید سپی شیز (Extinct species)

ایسی سپی شیز جو دنیا میں کہیں موجود نہ ہوں ناپید سپی شیز کہلاتی ہیں۔ کسی ایکوسسٹم میں ایک سپی شیز کو اس وقت ناپید سمجھا جاتا ہے جب یہ یقین ہو جائے کہ اس کا آخری فرد بھی اس ایکوسسٹم میں مر چکا ہے۔

پاکستان میں جانوروں کی ناپید پسی شیز

پاکستان میں پودوں اور جانوروں کی کئی پسی شیز اب ناپید ہو چکی ہیں۔ جانوروں کی ناپید پسی شیز درج ذیل ہیں۔ شیر، ٹائیگر، ایشیائی چیتا، انڈین ایک سینگ والا گینڈا، سویمپ ہرن، انڈین جنگلی گدھا، کالا ہرن، ہینگول۔

شکار کی زیادتی (Over hunting)

سینکڑوں پسی شیز کے معدوم اور اینڈ ینجرڈ ہونے کی وجہ جانوروں کا زیادہ شکار ہے۔ زیادہ شکار کی وجہ سے وہیل، آئی بیکس (Ibex) اڑیال (Urial) اور مارخور (Markhor) پسی شیز اینڈ ینجرڈ ہو گئی ہیں۔ تجارتی مقاصد کے لیے قانونی اور غیر قانونی شکار نے جانداروں کی بقا کو خطرے میں ڈال دیا ہے۔

سوال 19: بائیوڈائیورسٹی پر انسان کیسے اثر انداز ہو رہا ہے؟ *(Impact of human beings on biodiversity)*

جواب: 10 ہزار سال قبل تک زمین پر انسانوں کی تعداد 50 لاکھ (5million) تھی۔ زراعت وصنعت کی ترقی نے انسانی آبادی میں بھی اضافہ کیا اور آج زمین پر انسان کی تعداد 6 ارب (600 million) ہے۔ انسانی زندگی کی بہتری کے لیے کی جانے والی کوششیں بائیوڈائیورسٹی کی بقا کے لیے خطرہ بنی ہوئی ہیں۔ مساکن کی تباہی، جنگلات کی کٹائی، زیادہ کا شکار اور پسی شیز کا متعارف کروایا جانا یا نکالا جانا، پولیوشن اور آب و ہوا میں تبدیلی پسی شیز کے معدوم ہونے کی وجہ ہے۔

پسی شیز کے معدوم ہو جانے کی معلوم وجوہات
(World Conservation Monitoring Center :ذرائع)

سوال 20: جنگلات کے خاتمہ سے کیا مراد ہے؟ جنگلات کے خاتمہ کی وجوہات واثرات لکھیے۔

جواب: جنگلات کا خاتمہ (Deforestation) جنگلاتی قطعہ زمین کو غیر جنگلاتی بنانے کے لیے درختوں کی کٹائی، جنگلات کا خاتمہ یا جنگلات کو ختم کرنا (Deforestation) کہلاتی ہے۔

جنگلات کے خاتمہ کی وجوہات اور اثرات *(Causes and effects of deforestation)*

عام طور پر جنگلات کا خاتمہ اس وقت کیا جاتا ہے جب لکڑی، زراعت اور شہروں کی آبادی کی خاطر ان کو کاٹا یا ہٹایا جاتا ہے۔ مٹی میں

پانی اور فضا میں نمی کی مقدار جنگلات کے خاتمہ سے متاثر ہوتی ہے۔ درختوں کی کمی زمینی کٹاؤ کا باعث بنتی ہے کیونکہ مٹی کو اس کی جگہ پر قائم رکھنے کے لیے درخت موجود نہیں ہوتے۔ دریاؤں کی طرف بہنے والی مٹی اور کیچڑ سے پانی کا راستہ بند ہو جاتا ہے جو سیلاب کا سبب بنتا ہے۔ جنگلات کا خاتمہ ٹرانسپائریشن (Transpiration) کے عمل کو کم کر دیتا ہے جس کی وجہ سے کم بادل بنتے ہیں اور کم بارشیں ہوتی ہیں۔ جنگلات ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آلودگی کے مادوں کو جذب کر کے بائیوسفیئر میں توازن قائم رکھتے ہیں۔ ان کا خاتمہ ماحول کے توازن کو متاثر کرتا ہے۔ ترقی یافتہ ممالک میں اب بھی مکانات کی تعمیر میں عمارتی لکڑی (ٹمبر) اور کاغذ کی تیاری میں لکڑی کا گودا استعمال ہو رہا ہے۔ ترقی پذیر ممالک کے 3 بلین (ارب) لوگ کمروں کو گرم کرنے اور کھانا پکانے کے لیے لکڑی کا استعمال کرتے ہیں۔ درختوں سے حاصل کی گئی مصنوعات کی صنعت تمام ممالک کی معیشت کا بڑا حصہ ہے۔ جنگلات کو زرعی زمین میں تبدیل کر دینے سے کم مدت کے لیے معاشی فائدہ تو ہوتا ہے لیکن آمدنی میں طویل مدت کے لیے نقصان یا خسارہ ہو جاتا ہے۔

پھلوں، مصالحہ جات، تمباکو، ربڑ، صابن، کاغذ اور کپڑے سے روپیہ کمانے کی دوڑ نے لوگوں کو جنگلات ختم کرنے پر اکسایا ہے اور یہ جنگلات کے خاتمہ کا باعث بن رہا ہے۔ پاکستان میں جنگلات کی کٹائی بائیوڈائیورسٹی کے لیے بڑا خطرہ ہے۔ صوبہ خیبر پختونخواہ میں کلوزڈ کینوپی (Closed canopy) جنگلات سالانہ 1% کی رفتار سے سکڑ رہے ہیں۔

سوال 21: بائیوڈائیورسٹی کا تحفظ کیوں ضروری ہے؟ کون سی دو تنظیمیں بائیوڈائیورسٹی کے تحفظ کے لیے پاکستان کی وزارت ماحول اور دوسرے سرکاری اور غیر سرکاری اداروں کے ساتھ مل کر کام کر رہی ہیں؟

جواب: بائیوڈائیورسٹی کا تحفظ (Conservation of Biodiversity): بائیوڈائیورسٹی کے تحفظ سے مراد ان تمام عوامل کا تحفظ ہے جو زمین پر موجود زندگی پر بلاواسطہ یا بالواسطہ اثر انداز ہوتے ہیں۔ ان عوامل میں ماحول کی بقاء، انسانی ضروریات اور ذرائع کے مابین توازن اور جنگلی حیات کا تحفظ شامل ہے۔ بائیولوجسٹس کے مطابق بائیوڈائیورسٹی زندگی کا لازمی حصہ ہے۔ وہ اس بات پر زور دیتے ہیں کہ پسی شیز کی حفاظت کے لیے اصول وضوابط بنائے جائیں۔ وہ چاہتے ہیں کہ مختلف ممالک کے قوانین ان پسی شیز کا تعین کریں جن کی بقا کو خطرہ لاحق ہے اور جن کی حفاظت ضروری اور لازمی ہے۔

پاکستان میں بائیوڈائیورسٹی (Pakistani biodiversity): پاکستان میں بھی بہت بائیوڈائیورسٹی (تنوع) ہے لیکن سب سے اہم معاملہ پاکستان کے فطری مساکن اور پسی شیز کے خاتمہ کا نہ رکنے والا عمل ہے۔ اس کی اہم وجوہات انسانی آبادی میں تیز رفتار اضافہ پاکستان کے دیہی علاقوں کی غربت، تحفظاتی اقدامات کی ناکامی اور شرح ناخواندگی ہیں۔

درج ذیل دو تنظیمیں بائیوڈائیورسٹی کے تحفظ کے لیے پاکستان کی وزارت ماحول اور دوسری سرکاری اور غیر سرکاری اداروں کے ساتھ مل کر کام کر رہی ہیں۔

1- انٹرنیشنل یونین فار دی کنزرویشن آف نیچر اور نیچرل ریسورسز

(International union for the conservation of nature and natural resources: IUCN)

2- ورلڈ وائلڈ لائف فنڈ۔ پاکستان (World Wild life Pakistan)

IUCN نے پہلی نیشنل ریڈ لسٹ تیار کی ہے جس نے پاکستان میں ورٹیبریٹس کی موجودہ اور تھریٹنڈ پسی شیز کی تعداد دی گئی ہے۔

سوال22: پاکستان میں بائیوڈائیورسٹی کے تحفظ کے لیے کیااقدامات کیے گئے ہیں؟

جواب:1- قومی حکمت عملی مرتب کرنا (National strategy)

IUCNاور حکومت پاکستان نے 1980ء میں پاکستان کی بائیوڈائیورسٹی کے تحفظ کے لیے قومی حکمت عملی مرتب کی۔

2- صحراؤں میں اضافہ سے مقابلہ کے لیے اقوام متحدہ کا دستور

(Un convention on combating desertification)

خشک علاقوں کی بائیوڈائیورسٹی کو پہنچنے والے نقصان اور غربت کے خلاف یہ ایک بین الاقوامی (International) معاہدہ ہے۔ 1997ء میں پاکستان نے اس معاہدے پر دستخط کیے۔

3- ہمالیہ جنگل پراجیکٹ (Himalayan Jungle project):

ہمالیہ جنگل پراجیکٹ صوبہ سرحد کی پالاس وادی میں 1991ء میں شروع ہوا جس کا مقصد پاکستان میں سب سے زیادہ بائیوڈائیورسٹی والے علاقے کی حفاظت کرنا ہے۔

4- سلیمان رینج بلوچستان کی بائیوڈائیورسٹی کا تحفظ

(conservation of biodiversity of Suleman range Balochistan)

سلیمان رینج میں چلغوزہ کا جنگل ہے جو دنیا کے تمام ایسے جنگلات میں سب سے بڑا ہے۔ WWF-P نے 1992ء میں اس جنگل کے تحفظ کا پروگرام بنایا۔

5- شمالی علاقوں میں بائیوڈائیورسٹی کے تحفظ کا پراجیکٹ (Northern Areas Conservation Project)

پاکستان کے شمالی علاقے نہ صرف خوبصورتی کے لحاظ سے اہم ہیں بلکہ یہ بہت سی جنگلی پی شیز کا مسکن بھی ہیں۔ ان پی شیز کی بقا شکار کیے جانے کی وجہ سے خطرہ میں ہے۔ WWF-P کا پراجیکٹ ان پی شیز کے شکار پر پابندی لگوانے اور اس پابندی پر سختی سے عمل کروانے میں کامیاب ہو گیا ہے۔

6- چترال میں نقل مکانی کرنے والے پرندوں کا تحفظ *(Conservation of Migratory Birds in Chitral)*

بہت سی پی شیز نقل مکانی کے لیے چترال کا راستہ اختیار کرتی ہیں۔ ان پرندوں کے شکار ہو جانے کا بہت خطرہ ہے۔ 1992ء میں WWF-P نے نقل مکانی کرنے والے پرندوں کے شکار میں کمی کے لیے اقدامات شروع کیے۔

7- چلتن مارخور کا تحفظ (Conservation of Chiltan Markhor):

کوئٹہ کے قریب واقع ہزار گنجی نیشنل پارک ہے جو ملک میں چلتن مارخور کا واحد مسکن بچا ہے۔ اس پارک کے انتظامات کے لیے WWF-P نے منصوبہ بنایا ہے۔

8- ریچھ کے استعمال والی کھیلوں پر پابندی (Ban on the games in which bears are used)

شمالی علاقوں میں کچھ غیر ملکی آ کر ایسے کھیل کھیلتے ہیں جن میں ریچھ کو استعمال کیا جاتا ہے۔ WWF-P نے ان کھلاڑیوں کی ایسی غیر قانونی سرگرمیوں پر پابندی لگوادی ہے۔

سوال23: پاکستان کی اینڈینجرڈ پسی شیز کی مثالیں دیں۔

جواب: پاکستان میں اینڈینجرڈ پسی شیز (Endangered Species in Pakistan)

پاکستان میں اینڈینجرڈ پسی شیز کی چند مثالیں درج ذیل ہیں۔

انڈس ڈولفن	Indus Dolphin	مارکو پولو بھیڑ	Marco Polo sheep
ہوبارہ بسٹرڈ	Houbara bustard		

انڈس ڈولفن (Indus Dolphin): انڈس ڈولفن تازہ پانی میں پایا جانے والا دریائی میمل (Mammal) ہے۔ WWF-P کے مطابق دریائے سندھ میں اس پسی شیز کے صرف 600 جانور باقی بچے ہیں۔ اس کی پاپولیشن میں کمی کی وجہ پانی کی آلودگی، مچھلیوں کا شکار والے جال میں پھنسنا اور مسکن کی تباہی ہے۔ اب WWF-P نے اس کے بچاؤ کے لیے مہم کا آغاز کر دیا ہے۔

مارکو پولو بھیڑ (Marco Polo Sheep): یہ جانور پاکستان میں زیادہ تر خنجراب نیشنل پارک اور اس سے ملحقہ علاقوں میں پائے جاتے ہیں اور پچھلی دو دہائیوں سے اس کی تعداد میں تیزی سے کمی آ رہی ہے WWF-P نے اس کے تحفظ کے لیے پراجیکٹس کا آغاز کیا ہے۔

ہوبارہ بسٹرڈ (Houbara bustard): یہ 60 سینٹی میٹر لمبا ایک بڑا ہمہ خور پرندہ ہے۔ یہ سردیوں کے موسم میں پاکستان میں سابقہ سوویت (Soviet) کے علاقوں سے نقل مکانی کر کے آتا ہے اور تھر اور چولستان کے صحراؤں میں قیام کرتا ہے۔ تھر میں اس پرندے کے اینڈینجرڈ ہونے کی وجہ غیر ملکیوں کا اسے شکار کرنا اور اس کے مساکن کی تباہی بھی ہے۔

تجزیہ اور وضاحت: زیادہ تر کیڑے مار ادویات (Insecticides) نقصان دہ حشرات کے ساتھ ساتھ فائدہ مند کو بھی مار ڈالتی ہیں۔ درج ذیل گراف کیڑے مار دوا کے ایک کھیت کے حشرات کی آبادی پر ہونے والے اثر کی مثال دیتا ہے۔ ہائپوتھیسس بنائیں کہ کیا کیڑے مار دوا ان حشرات کے اینڈینجرڈ پسی شیز بن جانے کی ایک وجہ ہو سکتی ہے یا نہیں؟

مفروضہ، ہائپوتھیسس (Hypothesis): کیڑے مار دوا حشرات کے اینڈینجرڈ پسی شیز بن جانے کی وجہ ہو سکتی ہے۔

کھیت میں پائے جانے والے حشرات کی تعداد

کیڑے مار دوا کے سپرے کے سال

حشرات کی ایک آبادی پر کیڑے مار دوا کا اثر دکھانے والا گراف

جائزہ سوالات

کثیر الانتخاب (Multiple Choice)

1- کلاسیفیکیشن سے مراد جانداروں کو............ کی بنیاد پر گروہوں میں تقسیم کرنا ہے۔

(ا) خوراک کھانے کا طریقہ (ب) ان میں موجود مشترکہ خصوصیات
(ج) سانس لینے کا طریقہ (د) ان کا اپنی بقا کے لیے اختیار کردہ طریقہ

2- مندرجہ ذیل میں سے کون سے جاندار کنگڈم پروٹسٹا میں شامل ہیں؟

(ا) واضح نیوکلیس کے ساتھ یونی سیلولر اور سادہ ملٹی سیلولر (ب) واضح نیوکلیس کے بغیر ملٹی سیلولر

(ج) واضح نیوکلیس کے ساتھ ملٹی سیلولر　　(د) واضح نیوکلیس کے بغیر یونی سیلولر

3- وائرسز کی کسی کنگڈم میں کلاسیفیکیشن نہیں کی جاتی کیونکہ:

(ا) ان کو اچھی طرح سمجھا نہیں جا سکا　　(ب) وہ بہت چھوٹے ہوتے ہیں

(ج) ان کی وراثت معلوم نہیں کی جا سکتی　　(د) ان کو جاندار خیال نہیں کیا جاتا

4- وائرسز کو کون سے کنگڈم میں شامل کیا جاتا ہے؟

(ا) فنجائی　(ب) مونیرا　(ج) پروٹسٹا　(د) ان میں سے کوئی نہیں

5- قریبی جنرا مل کر ایک .... بناتے ہیں:

(ا) آرڈر　(ب) فیملی　(ج) کلاس　(د) فائیلم

6- یونی سیلولر یوکیریوٹس کا تعلق کون سے کنگڈم سے ہے؟

(ا) فنجائی اور پلانٹی　(ب) فنجائی اور مونیرا　(ج) صرف پروٹسٹا　(د) صرف فنجائی

7- بائی نومیل نومن کلیچر میں .... کے نام کا پہلا حرف ہمیشہ بڑا لکھا جاتا ہے۔

(ا) فیملی　(ب) کلاس　(ج) جینس　(د) سپی شیز

8- مندرجہ ذیل میں سے کون سی ترتیب چھوٹے سے بڑے ٹیکسون کی طرف درست نظام مراتب ہے؟

(ا) کنگڈم، فائیلم، آرڈر، کلاس، فیملی، جینس، سپی شیز　(ب) کنگڈم، فائیلم، کلاس، آرڈر، فیملی، جینس، سپی شیز

(ج) جینس، سپی شیز، کنگڈم، فائیلم، آرڈر، کلاس، فیملی　(د) سپی شیز، جینس، فیملی، کلاس، آرڈر، فائیلم، کنگڈم

9- ایک جاندار کا سائنسی نام لکھنے کا درست طریقہ کون سا ہو سکتا ہے؟

(ا) *Canis lupis*　(ب) *Saccharaum*　(ج) *Grant's gozelle*　(د) E-coli

10- ایک جاندار ملٹی سیلولر ہے، فوٹوسنتھی سیز کر سکتا ہے اور ملٹی سیلولر ایکس آرگنز رکھتا ہے۔ اس کا تعلق کون سے کنگڈم سے ہے؟

(ا) پروٹسٹا　(ب) فنجائی　(ج) پلانٹی　(د) اینیمیلیا

11- ایک ہی ...... میں شامل سپی شیز ایک دوسرے سے زیادہ قریبی تعلق رکھتی ہیں بانسبت ان سپی شیز کے جو ایک ہی ...... میں شامل ہوں:

(ا) فائیلم ...... کلاس　(ب) فیملی ...... آرڈر　(ج) کلاس ...... آرڈر　(د) فیملی ...... جینس

12- جب ایک سپی شیز کا آخری ممبر بھی مر جائے تو ایسی سپی شیز کیا کہلاتی ہے؟

(ا) قائم و دائم　(ب) ناپید　(ج) تھریٹنڈ　(د) اینڈینجرڈ

13- ہوبارہ بسٹرڈ کس موسم میں پاکستان میں ہجرت کر کے آتا ہے اور ٹھہرتا ہے؟

(ا) گرمیوں میں　(ب) بہار میں　(ج) خزاں میں　(د) سردیوں میں

جوابات: 1- ان میں موجود مشترکہ خصوصیات　2- واضح نیوکلیس کے ساتھ یونی سیلولر اور سادہ ملٹی سیلولر　3- ان کو جاندار خیال نہیں کیا جاتا

4- ان میں سے کوئی نہیں　5- فیملی　6- فنجائی اور پروٹسٹا　7- جینس

-8 پی شیز، جینس، فیملی، کلاس، آرڈر، فائیلم، کنگڈم　-9 *E-coli*　-10 پلانٹی　-11 فیملی۔آرڈر

-12 ناپید　-13 سردیوں میں

فہم وادراک *(Understanding the Concepts)*

-1 فطری ایکوسسٹم کے حوالہ سے بائیوڈائیورسٹی کی اہمیت بیان کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 3 کا جواب

-2 کلاسیفیکیشن کے مقاصد اور اصولوں کی وضاحت کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 4 کا جواب

-3 جانداروں کے پانچ کنگڈمز بنا دینے کی کیا وجہ ہے؟ واضح کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 9 کا جواب

-4 وجہ بتائیں کہ وائرسز کو پانچ کنگڈم کلاسیفیکیشن سسٹم سے کیوں باہر رکھا جاتا ہے؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 14 کا جواب

-5 بائی نومیئل نومن کلیچر کے مقاصد اور اصول کیا ہیں؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 16 کا جواب

-6 بائیوڈائیورسٹی پر انسان کے اثرات کی وضاحت کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 19 کا جواب

-7 جنگلات کے خاتمہ کی وجوہات اور اس کے اثرات بیان کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 20 کا جواب

-8 بائیوڈائیورسٹی کے تحفظ کے لیے پاکستان میں اٹھائے جانے والے چند اقدامات کے بارے میں لکھیں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 22 کا جواب

مختصر سوالات (Short Questions)

-1 فنجائی اور جانوروں کے نیوٹریشن کے طریقوں میں کیا فرق ہے؟

جواب: فنجائی خوراک کو جذب کر کے جسم میں لے جاتی ہے جبکہ دوسرے جانور خوراک کو کھانے کی شکل میں جسم میں لے جاتے ہیں اور پھر اسے مخصوص حصوں میں جذب کرتے ہیں۔

-2 یونی سیلولر جانداروں کی پی شیز کی تعریف کرنے کے لیے جنسی تولید کا پیمانہ استعمال کرنا مشکل ہے۔ وجہ بتائیں۔

جواب: یونی سیلولر جانداروں میں جنسی تولید کا پیمانہ استعمال کرنا مشکل ہے کیونکہ ان میں غیر جنسی تولید ہوتی ہے اور وہ ایک دوسرے کے ساتھ جنسی عمل نہیں کرتے۔

-3 **ٹیکسانومی اور سسٹیمیٹکس میں کیا تعلق ہے؟**

جواب: ٹیکسانومی میں جانداروں کی کلاسیفیکیشن کی جاتی ہے جبکہ سسٹیمیٹکس میں جانداروں کی کلاسیفیکیشن کرنے کے علاوہ ان کی ارتقائی تاریخ کا بھی پتہ لگایا جاتا ہے۔ان دونوں شاخوں کے اہم مقاصد درج ذیل ہیں:

(i) جانداروں کے مابین مشابہتیں اور اختلافات متعین کرنا تا کہ ان کا مطالعہ آسان ہو۔

(ii) جانداروں کے مابین ارتقائی رشتہ تلاش کرنا۔

-4 **اصطلاحات 'ناپید' اور 'اینڈینجرڈ' میں کیا فرق ہے؟**

جواب: ناپید کی اصطلاح ایسی پی شیز کے لیے استعمال ہوتی ہے جو کسی ایکوسسٹم میں موجود نہ ہو جبکہ کسی پی شیز کا مستقبل قریب میں ناپید ہو جانے کا خطرہ ہو تو ایسی پی شیز کے لیے اینڈینجرڈ کی اصطلاح استعمال ہوتی ہے۔

-5 **ٹیکسانومی میں وٹیکر، مارگولیس اور شوارٹز کا کیا کردار ہے؟**

جواب: رابرٹ وٹیکر نے پانچ کنگڈم کلاسیفیکیشن سسٹم متعارف کروایا جبکہ مارگولیس اور شوارٹز نے وٹیکر کے پانچ کنگڈم کلاسیفیکیشن سسٹم میں ترامیم کیں۔انہوں نے کلاسیفیکیشن کے لیے سیلولر آرگنائزیشن اور خوراک حاصل یا تیار کرنے کے طریقوں کے ساتھ ساتھ جینیٹکس کو بھی بنیاد بنایا۔

اصطلاحات سے واقفیت (The Terms to Know)

اصطلاحات	تراجم
اے سیلولر:	جن میں سیلولر آرگنائزیشن نہیں ہوتی۔
کلاسیفیکیشن:	جانداروں کی اقسام کو گروپس اور سب گروپس میں تقسیم کرنے کا عمل۔
فنجائی:	یوکیریوٹک ملٹی سیلولر ہیٹروٹرافک جاندار
فائلم:	کنگڈم کا سب سے بڑا ٹیکسون۔قریبی کلاسز کا گروپ۔
وائرائڈز:	اے سیلولر پارٹیکلز
اینمیلیا:	یوکیریوٹک، ہیٹروٹرافک جانوروں پر مشتمل کنگڈم
کنزرویشن:	تحفظ
جینس:	قریبی پی شیز کا گروپ
پلانٹی:	کنگڈم جس میں یوکیریوٹک ملٹی سیلولر آٹوٹرافس شامل ہیں۔
سائنوبیکٹیریا:	کنگڈم مونیرا میں پایا جاتا ہے۔یہ بیکٹیریا کی ایک قسم ہے۔
اینڈینجرڈ پی شیز:	ایسی پی شیز جن کے چند ممبر ہی رہ گئے ہوں۔
مونیرا:	پروکیریوٹک جانداروں کی کنگڈم
پرائیون:	اے سیلولر پارٹیکل

بائیونومیئل نومن کلیچر:	جانداروں کو سائنسی نام دینے کا نظام۔
ٹیکسانومی کا نظام مراتب:	ٹیکسانومی یا ٹیکسون کی ترتیب ٹیکسانومی کا نظام مراتب ہے۔
تھریٹنڈ سپی شیز:	مستقبل قریب میں ناپید ہو جانے کے خطرے سے دوچار سپی شیز
پروٹسٹا	یو کیریوٹک، فوٹوسنتھی سیز کرنے والا، ہیٹروٹرافک یا دونوں، ملٹی سیلولر آرگنائزیشن کی غیر موجودگی والا جاندار
بائیوڈائیورسٹی:	کسی علاقہ میں سپی شیز کی ورائٹی
پروکیریوٹ:	ایسے جاندار جن کے سیل میں واضح نیوکلیس نہیں ہوتا۔
سسٹیمیٹکس:	وہ شاخ جس میں جانداروں کی کلاسیفیکیشن کے علاوہ ان کے ارتقاء کا مطالعہ بھی کیا جاتا ہے۔
سپی شیز:	مماثل جانداروں کا گروپ جو فطری طور پر جنسی تولید کر سکتے ہیں۔
کلاس:	قریبی آرڈرز کا گروپ
فیملی:	قریبی جینرا کا گروپ
آرڈر:	قریبی فیملیز کا گروپ
ٹیکسون:	ٹیکسانومی کے واحد ٹیکسا ''ٹیکسون'' کہلاتے ہیں

سوچ بچار اور پلاننگ کرنا (Initiating and Planning)

1. دو کالمز پر مشتمل ایک فہرست بنائیں اور اس میں علاقائی جانداروں کے جینرا اور سپی شیز کے ناموں کو آپس میں ملائیں۔
2. ہمارا معاشرہ بائیوڈائیورسٹی سے کس طرح فوائد حاصل کرتا ہے؟ 3. وجوہات بتائیں کہ جانوروں کی ایک سپی شیز انسان کی مداخلت سے کس طرح اینڈینجرڈ ہو جاتی ہے (مثالیں: ہوبارہ بسٹرڈ انڈس ڈالفن اور مارکوپولو بھیڑ)

سرگرمیاں (Activites)

پودوں اور جانوروں کی محفوظ شدہ اور تازہ نمونوں کی ٹیکسانومک خصوصیات کا مشاہدہ کریں اور اس بنیاد پر ان کی پہچان کریں۔

سائنس، ٹیکنالوجی اور سوسائٹی (Science, Technology and Society):

(i) بائیوڈائیورسٹی پر انسان کے اثرات کا جائزہ لیں۔
(ii) سائنسی معلومات میں اضافہ کا جانداروں کی کلاسیفیکیشن سے کیا تعلق ہے؟
(iii) چڑیا گھر، ہربیریا اور باغ کی سیر کے دوران کلاسیفیکیشن کی معلومات کو استعمال کر کے جانداروں کے خواص کا اندازہ لگائیں۔
(iv) سائنسی تحقیق کے تبادلہ کے ایک قابل اعتماد ذریعہ کے طور پر بائی نومیئل نومن کلیچر کی کیا اہمیت ہے؟

آن لائن تعلیم (On-Line learning)

☆ http://www.pakistanwetlands.org/
☆ http://hwf.org.pk.
☆ www.biodiversity.iucnp.org/ ☆ edu. iucnp.org/
☆ www.wildlifeofpakistan.com/wildlifeBiodiversityofPakistan/
☆ en.wikipedia.org/wiki/Biodiversity_Action_Plan.

تمام سیکنڈری بورڈز لاہور، گوجرانوالہ، فیصل آباد، ملتان، ساہیوال، سرگودھا، راولپنڈی، ڈی۔جی۔خان اور بہاولپور کے سابقہ سالانہ پیپرز (پہلا گروپ + دوسرا گروپ) سے لیے گئے معروضی طرز سوالات (اپ ٹو ڈیٹ کوئسچنز)

3.1	بائیوڈائیورسٹی
3.2	کلاسیفیکیشن: مقاصد اور اصول
3.3	کلاسیفیکیشن سسٹمز کی تاریخ

☆ درست جواب پر (✔) لگائیں۔

1- زمین پر موجود جانداروں کی اقسام ہیں: (DGK. GII)
(A) 10 ہزار (B) دو لاکھ (C) 20 لاکھ (D) ایک کروڑ

2- ٹیکسانومی کے ٹیکسا کی درست ترتیب ہے: (GRW. GI)
(A) فائیلم، فیملی، کلاس، آرڈر (B) کنگڈم، فائیلم، کلاس، آرڈر (C) فائیلم، کلاس، فیملی، آرڈر (D) فائیلم، فیملی، آرڈر، جینس

3- کلاسیفیکیشن کی بنیادی اکائی ہے: (MLN. GI, DGK. GI)
(A) جینس (B) آرڈر (C) سپیشز (D) فائیلم

4- قریبی پی شیز کا گروپ کہلاتا ہے: (SWL. GI)
(A) آرڈر (B) جینس (C) فائیلم (D) کنگڈم

5- ایک جینس گروپ ہے قریبی تعلق رکھنے والے/والی: (RWP. GII)
(A) آرڈرز کا (B) پی شیز کا (C) کلاسز کا (D) فیملیز کا

6- آرڈر کا ٹیکسون متعارف کروایا پہلی مرتبہ: (DGK. GII)
(A) ٹورنی فورٹ (B) لینیس (C) آگسٹس ری وائنس (D) جان رے

7- جنسی تولید سے محروم جانور ہے: (BWP. GI, GRW. GI)
(A) بندر (B) گھوڑا (C) گدھا (D) خچر

8- قریبی جینرا کا گروپ کہلاتا ہے: (BWP. GII)
(A) فائیلم (B) کلاس (C) آرڈر (D) فیملی

9- فیملی ایک گروپ ہے قریبی تعلق رکھنے والے ____ کا: (MLN. GII)
(A) جینرا (B) آرڈرز (C) کلاسز (D) پی شیز

10- کلاسیفکیشن کے مطابق انسان کا آرڈر ہے: (BWP. GI)

(A) میمیلیا (B) پرائی میٹس (C) ہومونائیڈی (D) پائی سم

11- کارلس لینس نے فطرت کو کنگڈمز میں تقسیم کیا ہے: (SWL. GII, RWP. GI & GII)

(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

12- جانداروں کی کلاسیفکیشن کا سب سے پہلا سسٹم کس نے متعارف کروایا؟ (LHR. GI)

(A) ارنسٹ ہیکل (B) ارسطو (C) کارلس لینئس (D) رابرٹ ویٹکر

13- تھری کنگڈم کلاسیفکیشن تجویز کیا: (FBD. GI)

(A) ارنسٹ ہیکل (B) ای چیٹن (C) کنگ (D) لینئس

14- اس کا تعلق جانداروں کی کلاسیفکیشن سے ہے: (SGD. GII)

(A) ٹیکسانومی (B) اینٹومولوجی (C) ایناٹمی (D) بوٹنی

جوابات:

1- ایک کروڑ 2- کنگڈم، فائیلم، کلاس، آرڈر 3- سپیشیز 4- جینس 5- سپی شیز کا
6- اکسٹنس ری وائنس 7- خچر 8- فیملی 9- جیبرا 10- پرائی میٹس
11- 3 12- ارسطو 13- ارنسٹ ہیکل 14- ٹیکسانومی

☆ مختصر جواب دیں۔

1- بائیوڈائیورسٹی کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟ (LHR. GI & GII, FBD. GI, MLN. GI, SWL. GI & GII)

جواب: بائیوڈائیورسٹی کی اصطلاح دو الفاظ بائیو اور ڈائیورسٹی سے ماخوذ ہے۔ بائیوڈائیورسٹی سے مراد سپی شیز کی ورائٹی ہے اور ہر سپی شیز کے اندر موجود جانداروں کی ورائٹی ہے۔ بائیوڈائیورسٹی مختلف ایکوسسٹمز میں موجود جانداروں میں ورائٹی ماپنے کا پیمانہ ہے۔

2- بائیوڈائیورسٹی کی اہمیت کے بارے میں دو نکات لکھیے۔ (LHR. GI, MLN. GII)

جواب: جانداروں کی بائیوڈائیورسٹی ہی سے انسان خوراک حاصل کرتا ہے۔ ادویات کی ایک بڑی مقدار بلاواسطہ جانداروں سے ہی حاصل کی جاتی ہے۔ صنعتی مادے مثلاً فائبرز (Fibers)، رنگ (dyes)، ریزنز (Resins)، گمز (gums)، چپاں ہونے والے مادے، تیل اور ربڑ وغیرہ پودوں سے براہ راست حاصل کیے جاتے ہیں۔ ایکوسسٹمز کو بنانے اور قائم رکھنے میں بائیوڈائیورسٹی کا کردار بہت اہم ہے۔

3- مٹر کی کنگڈم سے آرڈر تک سادہ کلاسیفکیشن لکھیے۔ (SWL. GII)

جواب: **کنگڈم:** پلانٹی **فائلم:** میگنولیوفائٹا **کلاس:** میگنولیوپسیڈا **آرڈر:** فی بیلیز

4- ٹیکسانومی اور سسٹیمیٹکس میں فرق بتائیں۔ (LHR. GII, BWP. GII, RWP. GI, SGD. GII)

جواب:

ٹیکسانومی	سسٹیمیٹکس
بائیولوجی کی وہ شاخ جو کلاسیفکیشن سے متعلق ہے ٹیکسانومی کہلاتی ہے۔	اس شاخ میں جانداروں کی کلاسیفکیشن کرنے کے علاوہ ان کی ارتقائی تاریخ کا پتہ بھی لگایا جاتا ہے۔

5- ''انسان'' کی سادہ کلاسیفیکیشن بیان کیجیے۔ (DGK. GII)

جواب: کنگڈم ___ اینمیلیا فائیلم ___ کورڈیٹا کلاس ___ میمیلیا

آرڈر ___ پرائی میٹس فیملی ___ ہومی نائیڈی جینس ___ ہومو سپی شیز ___ ہوموسیپی اینز

6- کلاسیفیکیشن کی بنیادی اکائی کیا ہے؟ تعریف کریں۔ (BWP. GI)

جواب: کلاسیفکیشن کی بنیادی اکائی سپی شیز ہے۔

سپی شیز: ایک جیسے جانداروں کا گروپ جو قدرتی طور پر آپس میں جنسی تولید کر سکتے ہیں اور ان کے بچے بھی یہ صلاحیت رکھتے ہیں۔

7- ''ٹیکسانومی کا نظام مراتب'' کی تعریف کیجیے۔ (MLN. GII)

جواب: گروپس جن میں جانداروں کی کلاسیفیکیشن کی جاتی ہے ٹیکسانومی کے ٹیکسا؛ (واحد ٹیکسون) کہلاتے ہیں اور ان کی ترتیب ٹیکسانومی کا نظام مراتب کہلاتی ہے۔

8- کلاسیفکیشن کی تعریف کریں اور اس کے مقاصد بیان کریں۔ (LHR. GI, SWL. GI, SGD. GI & GII, MLN. GI)

جواب: وہ عمل جس میں بائیولوجسٹس جانداروں کی اقسام کو گروپس اور سب گروپس (Sub-groups) میں تقسیم کرتے ہیں اسے کلاسیفیکیشن کہتے ہیں۔

1- جانداروں کے مابین مشابہتیں (ایک جیسی خصوصیات) اور اختلافات کا تعین کرنا تا کہ ان کا مطالعہ آسان ہو جائے۔

2- جانداروں کے مابین ارتقائی رشتہ تلاش کرنا۔

9- آٹوٹرافس اور ہیٹروٹرافس میں فرق بیان کیجیے۔ (GRW. GI & GII, SWL. GII)

جواب:

آٹوٹروفس	ہیٹروٹروفس
وہ جاندار جو اپنی خوراک خود تیار کر سکتے ہیں آٹوٹروف کہلاتے ہیں۔	ایسے جاندار جو اپنی خوراک خود تیار نہیں کر سکتے ہیٹروٹروف کہلاتے ہیں۔

10- پروکیریوٹس اور یوکیریوٹس میں ایک فرق لکھیں۔ (SGD. GI)

جواب:

پروکیریوٹس	یوکیریوٹس
ایسے جاندار جن میں واضح نیوکلیئس نہیں پایا جاتا پروکیریوٹس کہلاتے ہیں۔	وہ جاندار جن میں باقاعدہ نیوکلیئس ہوتا ہے یوکیریوٹس کہلاتے ہیں۔

11- کارلس لینیئس کون تھا؟ یہ کیوں مشہور ہے؟ (DGK. GI)

جواب: کارلس لینیئس ایک سویڈش بائیولوجسٹ تھا اس نے پہلی بار بائی نومیئل نومن کلیچر متعارف کروایا جو ساری دنیا میں اب رائج ہے۔

12- **ٹیکسانومی کی تعریف کریں۔** (BWP. GII)

جواب: جانداروں کو سائنسی نام دینے اوران کی کلاسیفیکیشن کا علم ٹیکسانومی کہلاتا ہے۔

3.4	**پانچ کنگڈمز**
3.5	**بائی نومیئل نومن کلیچر**
3.6	**بائیوڈائیورسٹی کا تحفظ**

☆ **درست جواب پر (✔) لگائیں۔**

1- **فنجائی کی سیل وال بنی ہوتی ہے:** (MLN. GII)
(A) کائٹن (B) سیلولوز (C) کلوروفل (D) کوئی بھی نہیں

2- **پانچ کنگڈم کلاسیفیکیشن سسٹم متعارف کروایا:** (SGD. GII)
(A) ای چیٹن (B) رابرٹ ویٹکر (C) مارگولیس (D) شوارٹز

3- **مندرجہ ذیل میں سے کون سے گروہ کے تمام ممبر پروکیریوٹس ہیں؟** (DGK. GII)
(A) پودے (B) بیکٹیریا (C) پروٹسٹس (D) جانور

4- **بیکٹیریا کو کون سے کنگڈم میں شامل کیا جاتا ہے؟** (LHR. GII)
(A) فنجائی (B) مونیرا (C) پروٹسٹا (D) پوریفرا

5- **یونی سیلولر یوکیریوٹس کا تعلق کون سے کنگڈم سے ہے؟** (FBD. GII)
(A) فنجائی اور پلانٹی (B) فنجائی اور مونیرا (C) پروٹسٹا صرف (D) فنجائی صرف

6- **کنگڈم فنجائی کی عام مثال ہے:** (MLN. GI)
(A) کھمبیاں (B) فرن (C) الجی (D) موسسز

7- **کنگڈم پروٹسٹا میں شامل ہے:** (SWL. GII)
(A) سائنوبیکٹیریا (B) بیکٹیریا (C) الجی (D) پودے

8- **کون سا جاندار کنگڈم مونیرا میں شامل ہے۔؟** (SGD. GI)
(A) سائنوبیکٹیریا (B) الجی (C) فنجائی (D) وائرس

9- **ایلیئم سیپا سائنسی نام ہے:** (LHR. GI, SGD. GI, GRW. GII)
(A) پیاز (B) آلو (C) ٹماٹر (D) مٹر

10- **ایسی سپی شیز جو کسی ایکوسسٹم میں موجود نہ ہو اس ایکوسسٹم کا کہلاتی ہے:** (LHR. GII)
(A) اینڈینجرڈ سپی شیز (B) عالمی ایکوسسٹم (C) ناپید سپی شیز (D) پاپولیشن

11- آج زمین پر انسانی آبادی کتنے ملین ہے؟ (FBD. GI)

(A) 200 (B) 400 (C) 600 (D) 800

12- یوکلپٹس کے درخت درآمد کیے: (FBD. GII)

(A) چین (B) آسٹریلیا (C) افریقہ (D) ان میں کوئی نہیں

13- ہر منٹ بعد دنیا کی آبادی میں ______ افراد کا اضافہ ہوتا ہے۔ (RWP. GI)

(A) 180 (B) 290 (C) 280 (D) 490

14- پاکستان کا قومی پرندہ ہے: (SWL. GI)

(A) چکور (B) چڑیا (C) کبوتر (D) ہوبارہ بسٹرڈ

15- پاکستان کا قومی جانور کون سا ہے؟ (BWP. GII)

(A) چکور (B) مارخور (C) آئبکس (D) اڑیال

جوابات

1- کائٹن 2- رابرٹ وہٹکر 3- بیکٹیریا 4- مونیرا 5- پروٹسٹا صرف
6- کھمبیاں 7- الجی 8- سائنوبیکٹیریا 9- پیاز 10- ناپید ہی شیز
11- 600 12- آسٹریلیا 13- 180 14- چکور 15- مارخور

☆ مختصر جواب دیں۔

1- کنگڈم پلانٹی کی دو خصوصیات بیان کیجیے۔ (GRW. GI)

جواب: 1- پلانٹس آٹوٹروفس ہوتے ہیں جس کا مطلب ہے کہ وہ اپنی خوراک خود تیار کر سکتے ہیں۔
2- پلانٹس ملٹی سیلولر سیکس آرگنز رکھتے ہیں اور اپنے لائف سائیکل میں ایمبریو بناتے ہیں۔

2- پرائیونز اور وائرائیڈز میں فرق واضح کیجیے۔ (GRW. GII, SWL. GI)

جواب: پرائیونز صرف پروٹین سے بنے ہوتے ہیں جبکہ وائرائیڈز صرف ڈی این اے DNA کے ٹکڑوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔

3- کنگڈم مونیرا کے جانداروں کی خصوصیات لکھیے۔ (FBD. GII)

جواب: یہ جاندار پروکیریوٹک سیلز کے بنے ہوتے ہیں۔ مونیرز یونی سیلولر ہوتے ہیں تاہم ان کی کچھ اقسام کالونیاں بنا سکتی ہیں۔

4- اے۔سیلولر سے کیا مراد ہے؟ (SGD. GII)

جواب: ایسے جاندار جن میں سیلولر آرگنائزیشن نہیں ہوتی اے سیلولر کہلاتے ہیں۔

5- پانچ کنگڈم سسٹم کی بنیاد کیا ہے؟ (RWP. GI, BWP. GI)

جواب: پانچ کنگڈم سسٹم جینکس، سیلولر آرگنائزیشن اور خوراک حاصل کرنے کے طریقے کی بنیاد پر بنایا گیا ہے۔

6- جانداروں کے کوئی سے چار کنگڈم کے نام لکھیے۔ (DGK. GI)

جواب: کنگڈم اینملیا، کنگڈم پلانٹی، کنگڈم فنجائی، کنگڈم پروٹسٹا۔

7- کنگڈم فنجائی کی دو خصوصیات کیا ہیں؟ (FBD. GI, SGD. GI)

جواب: (1) کنگڈم فنجائی میں یوکیریوٹک ملٹی سیلولر، ہیٹروٹرافک جاندار شامل ہیں۔

(2) یہ جاندار خوراک کو جذب کر کے جسم میں لے جاتے ہیں۔ زیادہ تر فنجائی ڈی کمپوزر (decomposer) ہیں۔

-8 آپ وائرسز کو کس مقام پر رکھتے ہیں؟ (RWP. GI)

جواب: وائرسز، جانداروں کی کچھ خصوصیات دکھاتے ہیں۔ وائرسز میں DNA اور RNA ہوتا ہے جو ایک غلاف میں لپٹا ہوتا ہے۔ وائرسز پیراسائٹ ہوتے ہیں اور صرف زندہ سیلز میں جا کر ہی تولید کرتے اور مختلف بیماریاں پھیلاتے ہیں۔ کرسٹل بن جانے کی خاصیت کی بنا پر انہیں بے جان خیال کیا جاتا ہے۔

-9 کنگڈم پروٹسٹا کے دو خواص لکھیے۔ (DGK. GII)

جواب: -1 اس کنگڈم میں یوکیریوٹک جاندار پائے جاتے ہیں۔

-2 اس کنگڈم میں پائے جانے والے جاندار آٹوٹرافک (الجی) اور ہیٹروٹرافک (فنجائی) پائے جاتے ہیں۔

-10 کنگڈم مونیرا میں کس قسم کے جانداروں کو شامل کیا جاتا ہے؟ مثال دیں۔ (RWP. GI)

جواب: کنگڈم مونیرا میں یونی سیلولر پروکیریوٹک (بیکٹیریا اور سائنو بیکٹیریا) جانداروں کو رکھا گیا ہے۔

-11 بائی نومیئل نومن کلچر کیوں بنایا جاتا ہے؟ (FBD. GII)

جواب: تمام جانداروں کو ایک نام دینے، علاقائی ناموں کی کنفیوژن سے بچنے کے لیے بائی نومیئل نومن کلچر اپنایا گیا ہے۔ اس سسٹم میں ہر جاندار کو ایک نام دیا جاتا ہے جو ساری دنیا میں رائج ہوتا ہے۔

-12 بائی نومیئل نومن کلچر کی تعریف کیجیے۔ (MLN. GI, MLN. GII, GRW. GII, SWL. GII)

جواب: جانداروں کو سائنسی نام دینے کا طریقہ بائی نومیئل نومن کلچر کہلاتا ہے جیسا کہ لفظ بائی نومیئل کے نام سے ظاہر ہے ہر سپی شیز کا سائنسی نام دو ناموں پر مشتمل ہوتا ہے۔

-13 ہم سائنسی نام کیسے لکھتے ہیں؟ ایک مثال دیجیے۔ (MLN. GII)

جواب: سائنسی ناموں کو عام طور پر ٹیڑھی لکھائی یعنی اٹیلکس میں ٹائپ کیا جاتا ہے جیسے *Homo sapeins*۔ جب ہاتھ سے لکھنا ہو تو نام کے نیچے خط کھینچے جاتے ہیں۔ جینس کے نام کو ہمیشہ بڑے حرف سے شروع کیا جاتا ہے جبکہ سپی شیز کے نام کو کبھی بھی بڑے حرف سے شروع نہیں کیا جاتا۔ سائنسی نام پہلی مرتبہ مکمل نام لکھا جاتا ہے جب یہ دہرایا جا رہا ہو تو پہلے کا مخفف استعمال کیا جاتا ہے۔ جیسے Escherichia coli کو دوبارہ لکھتے وقت E-coli لکھیں گے۔

-14 کوئی سے دو ڈی کمپوزر کے نام لکھیں۔ (SGD. GII)

جواب: بیکٹیریا اور فنجائی ڈی کمپوزر کی مثالیں ہیں۔

-15 انسان اور مٹر کا بیالوجیکل نام لکھیے۔ (RWP. GII, LHR. GII)

جواب: انسان کا بائیولوجیکل نام:۔ ہوموسیپی اینز۔ مٹر کا بائیولوجیکل نام:۔ پائی سم سیٹی وم۔

-16 پیاز اور ہاؤس کرو کے سائنسی نام تحریر کیجیے۔ (MLN. GI)

جواب: پیاز: ایلیئم سیپا Alium Cepa۔ ہاؤس کرو: کوروس سپلینڈنز Corvus Splendens۔

-17 ہوبارہ بسٹرڈ کن علاقوں میں پایا جاتا ہے؟ (FBD. GI)

جواب: ہوبارہ بسٹرڈ پاکستان میں چولستان اور تھر کے صحراؤں میں پایا جاتا ہے۔

18- زمینی کٹاؤ سے کیا مراد ہے؟ (SWL. GII)

جواب: سیلابوں اور تیز ہواؤں سے زمین کی اوپر والی زرخیز تہہ کا کٹاؤ زمینی کٹاؤ کہلاتا ہے۔

19- "ناپید" اور "اینڈینجرڈ" پی شیز میں کیا فرق ہے؟ (BWP. GII)

جواب: **ناپید پی شیز:** کسی ایکوسسٹم میں ایک پی شیز اس وقت ناپید کہلاتی ہے جب یہ یقین ہوجائے کہ اس کا آخری جاندار بھی اس ایکوسسٹم سے مر چکا ہے۔

اینڈینجرڈ پی شیز: جب کسی پی شیز کے مستقبل قریب میں ناپید ہوجانے کا خطرہ ہو تو ایسی پی شیز کو اینڈینجرڈ پی شیز کہتے ہیں۔

20- اوور ہنٹنگ کا پی شیز کے ناپید ہونے میں کیا کردار ہے؟ (LHR. GII)

جواب: سینکڑوں پی شیز کے معدوم اور اینڈینجرڈ ہونے کی وجہ جانوروں کا زیادہ شکار ہے۔ زیادہ شکار کی وجہ سے وہیل، آئی بیکس (Ibex) اڑیال (Urial) اور مارخور (Markhor) پی شیز اینڈینجرڈ ہو گئی ہیں۔ تجارتی مقاصد کے لیے قانون اور غیر قانونی شکار نے جانداروں کی بقا کو خطرے میں ڈال دیا ہے۔

21- پاکستان میں اینڈینجرڈ پی شیز کے تین نام بتایئے۔ (GRW. GI)

جواب: انڈس ڈولفن، مارکو پولو بھیڑ، ہوبارہ بسٹرڈ۔

22- اینڈینجرڈ پی شیز سے کیا مراد ہے؟ (FBD. GI, BWP. GI, SGD. GI, GRW. GI & GII)

جواب: ایسی پی شیز جس کا مستقبل قریب میں ناپید ہوجانے کا خطرہ ہو اینڈینجرڈ پی شیز کہلاتی ہے۔ پاکستان میں انڈس ڈولفن اور مارکو پولو بھیڑ اینڈینجرڈ پی شیز شامل ہیں۔

23- کسی پی شیز کے معدوم ہوجانے کی کوئی سی چار وجوہات لکھیے۔ (FBD. GII)

جواب: مساکن کی تباہی' جنگلات کی کٹائی' زیادہ کا شکار اور پی شیز کا متعارف کروایا جانا یا نکالا جانا' پولیوشن اور آب و ہوا میں تبدیلی پی شیز کے معدوم ہونے کی وجہ ہے۔

24- جنگلات کی کٹائی سے کیا مراد ہے؟ (FBD. GII)

جواب: جنگلاتی قطعہ زمین کو غیر جنگلاتی بنانے کے لیے درختوں کی کٹائی جنگلات کا خاتمہ یا جنگلات کو ختم کرنا یعنی ڈیفارسٹیشن (Deforestation) کہلاتی ہے۔

25- پاکستان کے قومی پرندے اور قومی جانور کا نام لکھیے۔ (SWL. GI, RWP. GII)

جواب: پاکستان کا قومی جانور مارخور اور قومی پرندہ چکور پیٹرج ہے۔

26- جنگلات کے خاتمہ کی دو وجوہات بیان کیجیے۔ (RWP. GII)

جواب: 1- لکڑی اور زراعت کے حصول کے لیے جنگلات کا خاتمہ کیا جاتا ہے۔

2- پھلوں، ادویات اور ربڑ، گوند کے حصول نے بھی جنگلات کا خاتمہ کیا ہے۔

باب 4

(CELLS AND TISSUES)

اس باب کے اہم عنوانات

Microscopy and the Emergence of Cell Theory	**مائیکروسکوپی اور سیل تھیوری کا ظہور**	**4.1**
Light Microscopy and Electron Microscopy	لائٹ مائیکروسکوپی اور الیکٹران مائیکروسکوپی	4.1.1
History of the Formulation of Cell Theory	سیل تھیوری کی تشکیل کی تاریخ	4.1.2
Cellular Structures and Functions	**سیل کی ساختیں اور افعال**	**4.2**
Cell Wall	سیل وال	4.2.1
Cell Membrane	سیل ممبرین	4.2.2
Cytoplasm	سائٹوپلازم	4.2.3
Cytoskeleton	سائٹوسکیلیٹن	4.2.4
Cell Organelles	سیل آرگنیلیز	4.2.5
Difference between Prokaryotic and Eukaryotic cells	پروکیریوٹک اور یوکیریوٹک سیلز میں فرق	4.2.6
Relationship between Cell Function and Structure	سیل کے فعل اور اس کی ساخت میں تعلق	4.2.7
Cell Size and Surface area to Volume Ratio	**سیل کی جسامت اور سطحی رقبہ اور حجم کا تناسب**	**4.3**
Passage of Molecules Into and Out of Cells	**مالیکیولز کا سیلز میں آنا جانا**	**4.4**
Animal and Plant Tissues	**جانوروں اور پودوں کے ٹشوز**	**4.5**

اہم اصطلاحات کے اردو تراجم:

عضویہ	(organelle)	آرگنیلی
خلوی دیوار	(cell wall)	سیل وال
خلوی جھلی	(cell membrane)	سیل ممبرین
خوردبین	(microscope)	مائیکروسکوپ
خوردبین کا استعمال	(microscopy)	مائیکروسکوپی
بڑا کرنا	(magnification)	میگنیفیکیشن

ریزولیوشن	(resolution)	الگ الگ دیکھنے کی صلاحیت
لینز	(lens)	عدسہ
فلامنٹ	(filament)	[illegible]
آرگینک	(organic)	[illegible]
پگمنٹ	(pigment)	رنگدار مادہ
پراڈکٹ	(product)	پیداوار
بائی پراڈکٹ	(by-product)	ضمنی پیداوار
بلڈ ویسل	(blood vessel)	خون کی نالی
سیمی پرمی ایبل	(semipermeable)	[illegible]

سوال 1: کون سے اجسام سیلز سے بنتے ہیں؟

جواب: سیل کسی بھی جاندار کے جسم کی بنیادی اکائی ہے۔ تتلی کا پر سیلز کی [illegible] ہوئی تہہ بھی سیلز پر مشتمل ہے۔ جو گوشت ہم خوراک کی شکل میں کھاتے ہیں [illegible] حصہ بن جاتے ہیں۔ ہماری پلکیں، ناخن، سنگترے کا جوس، پنسل کی لکڑی وغیرہ [illegible]

4.1 مائیکروسکوپی اور [illegible]
(... of Cell Theory)

سوال 2: مائیکروسکوپی سے کیا مراد ہے؟ پہلی مائیکروسکوپ کس [illegible]

جواب: مائیکروسکوپی (Microscopy)

مائیکروسکوپ کا استعمال مائیکروسکوپی کہلاتا ہے۔ پہلی مائیکروسکو[illegible] ہالینڈ میں بنائی۔

یہ مائیکروسکوپ ایک سادہ ٹیوب (tube) تھی جس کے دونوں [illegible] کے درمیان تھی۔

سوال 3: میگنیفکیشن اور ریزولیوشن سے کیا مراد ہے؟

جواب: میگنیفکیشن (Magnification)

اس سے مراد کسی شے کی ظاہری جسامت میں اضافہ ہے۔

ریزولیوشن (Resolution)

ریزولیوشن سے مراد کسی عکس کا صاف نظر آنا ہے۔ یہ دو کم سے کم فاصلے [illegible]

انسانی آنکھ کی ریزولیوشن (Resolution of human eye)

انسانی آنکھ ان دو مقامات کے درمیان فرق دیکھ سکتی ہے جن [illegible]

اگر دو اشیاء کے درمیان فاصلہ 0.05mm ہو تو ہماری آنکھ الگ الگ اشیاء کے طور پر تمیز نہیں کر سکتی میگنیفیکیشن اور ریزولیوشن کو لینزز کی مدد سے بڑھایا جا سکتا ہے۔

سوال 4: لائٹ مائیکروسکوپ کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟

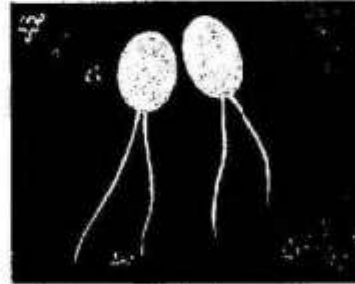
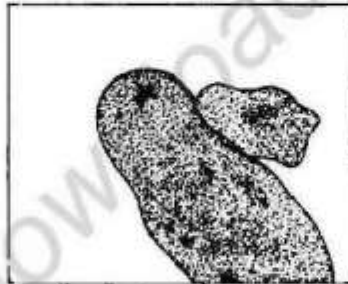
جواب: لائٹ مائیکروسکوپ (Light Microscope)

لائٹ مائیکروسکوپ بھی مائیکروسکوپی میں استعمال ہوتی ہے۔ اس میں نمونہ (object) میں سے دکھائی دینے کے قابل روشنی گزاری جاتی ہے۔ اس میں شیشہ کے بنے ہوئے دو لینزز استعمال ہوتے ہیں۔ ان دو لینزوں میں سے ایک لینز نمونہ (object) کا جسامت میں بڑھا ہوا عکس بناتا ہے اور دوسرا لینز اس عکس کو مزید بڑا کر دیتا ہے اور اسے دیکھنے والے کی آنکھ یا فوٹوگرافک فلم (photographic film) پر فوکس کرتا ہے۔ مائیکروسکوپ کے ذریعے لی جانے والی فوٹوگراف کو مائیکروگراف کہتے ہیں۔

میگنیفیکیشن (Magnification)

لائٹ مائیکروسکوپ کی میگنیفیکیشن 1500X ہے یعنی یہ دھندلاہٹ پیدا کیے بغیر اشیاء کو 1500 گنا بڑا دکھاتی ہے۔

ریزولیوشن (Resolution)

لائٹ مائیکروسکوپ کی ریزولیوشن 0.2 مائیکرومیٹر اور 1µm = 1/1000mm ہے یعنی یہ 0.2µm سے چھوٹی اشیا کو واضح نہیں دکھا سکتی، کم و بیش یہ سب سے چھوٹے بیکٹیریا کا سائز ہے۔ بیکٹیریا کا عکس تو کئی گنا بڑھایا جا سکتا ہے لیکن لائٹ مائیکروسکوپ اس کی اندرونی ساخت کا مطالعہ نہیں کر سکتی۔

لائٹ مائیکروسکوپ سے لیے گئے مناظر، امیبا (بائیں)، یونی سیلولر الجی (دائیں)

سوال 5: الیکٹرون مائیکروسکوپ کیا ہے؟ بائیولوجسٹس کون سی دو طرح کی الیکٹرون مائیکروسکوپس استعمال کرتے ہیں؟

جواب: الیکٹرون مائیکروسکوپ (Electron Microscope)

الیکٹرون مائیکروسکوپ جدید ترین مائیکروسکوپ ہے۔ اس میں لینز اور نمونہ کو خلائی چیمبر میں رکھا جاتا ہے۔۔ الیکٹرونز کی ایک شعاع نمونہ میں سے گزاری جاتی ہے۔ الیکٹرونز نمونہ میں سے گزرتے ہیں یا منعکس ہوتے ہیں اور عکس بناتے ہیں۔ اس میں برقی و مقناطیسی لینزز استعمال ہوتے ہیں جو اسے بڑا کر کے سکرین یا فوٹوگرافک فلم پر فوکس کر دیتے ہیں۔

ریزولیوشن (Resolution)

اس مائیکروسکوپ کی ریزولیوشن لائٹ مائیکروسکوپ کی نسبت بہت زیادہ ہوتی ہے۔ جدید الیکٹرون مائیکروسکوپ 0.2 نینومیٹر جتنی اشیاء کو بھی واضح کر سکتی ہے۔ (1nm=1/1000,000mm) الیکٹرون مائیکروسکوپ سے انفرادی ایٹمز بھی دیکھے جا سکتے ہیں۔ سیلز

آرگنیلیز حتیٰ کہ ڈی این اے اور پروٹین کے مالیکیولز بھی جسامت میں ایٹمز سے بہت بڑے ہیں۔ بائیولوجسٹس دو طرح کی الیکٹرون مائیکرو سکوپس استعمال کرتے ہیں۔

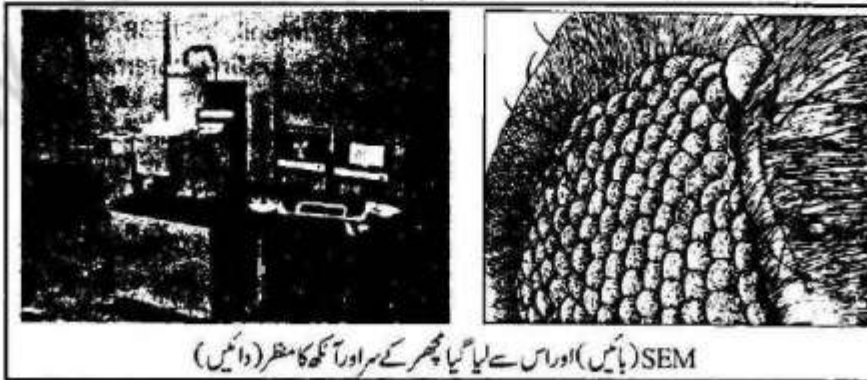
1- ٹرانسمشن الیکٹرون مائیکروسکوپ 2- سکیننگ الیکٹرون مائیکروسکوپ

(1) ٹرانسمشن الیکٹرون مائیکروسکوپ (TEM)

ٹرانسمشن الیکٹرون مائیکروسکوپ اشیاء کو تقریباً 250,000 گنا بڑا کر کے دکھا سکتی ہے۔ اس مائیکروسکوپی میں نمونہ جس کا مطالعہ کرنا ہوتا ہے اس کو نہایت باریک تراشوں میں کاٹا جاتا ہے۔ جب الیکٹرونز کی شعاع نمونہ میں سے گزاری جاتی ہے تو الیکٹرونز اس سے ٹکراتے ہیں اور اس میں سے گزر جاتے ہیں یہ الیکٹرونز لینزز سے گزر کر بڑا عکس بنا دیتے ہیں۔ سیل کی اندرونی ساختوں کے تفصیلی مطالعے کے لیے ٹرانسمشن الیکٹرون مائیکروسکوپ استعمال ہوتی ہے۔

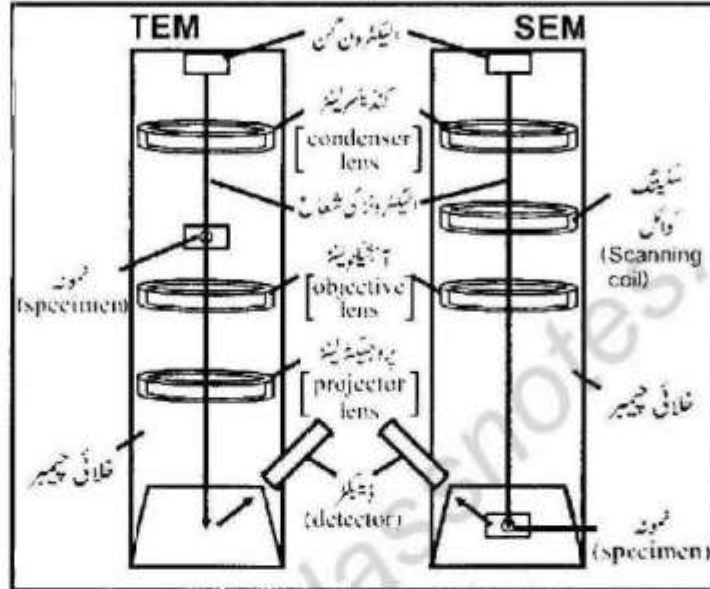
TEM (بائیں) اور اس سے لیا گیا جانور کے سیل کا منظر (دائیں)

(2) سکیننگ الیکٹرون مائیکروسکوپ (SEM)

اس مائیکروسکوپی میں سطح پر میٹل پارٹیکلز کی تہہ چڑھا دی جاتی ہے اور الیکٹرون کی شعاع اس سطح کو سکین کرتی ہے۔ یہ مائیکروسکوپ سیلز کی سطحوں کی ساخت دیکھنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

SEM (بائیں) اور اس سے لیا گیا مچھر کے سر اور آنکھ کا منظر (دائیں)

ٹرانسمشن الیکٹرون مائیکروسکوپ اور سکیننگ الیکٹرون مائیکروسکوپ کا طریقہ کار:

- الیکٹرون مائیکروسکوپ سے سیلز اور آرگنیلیز کے مطالعے میں انقلاب برپا ہو گیا ہے لیکن اس مائیکروسکوپ کو زندگی کے افعال دیکھنے

کے لیے استعمال نہیں کیا جا سکتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ نمونہ کو ہمیشہ خلائی چیمبر میں رکھا جاتا ہے یعنی وہاں سے ہوا نکال لینا ضروری ہے۔ زندگی کے افعال مثلاً امیبا میں حرکت کے مطالعے کے لیے لائٹ مائیکروسکوپ موزوں ہے۔

سوال 6: سیل تھیوری کی تشکیل کی تاریخ بیان کریں۔

جواب: سیل تھیوری کی تشکیل کی تاریخ *(History of the Formulation of the Cell Theory)*

فطری دنیا کا ڈیٹا سب سے پہلے یونانیوں نے مرتب کیا۔ ارسطو نے منظم شکل میں ایسے مشاہدات پیش کیے جو اس خیال کو تقویت دیتے ہیں کہ تمام جانور اور پودے آپس میں تعلق رکھتے ہیں۔ اسی خیال سے بعد میں کچھ سوالات ابھرے جیسے "کیا ساخت کی کوئی ایسی بنیادی اکائی ہے جو تمام جانداروں میں مشترکہ ہو؟"

مائیکروسکوپ کے استعمال سے پہلے یعنی سترھویں صدی تک کسی کو یقین نہیں تھا کہ تمام جاندار واقعی ایک مشترکہ اکائی رکھتے ہیں جو کہ سیل ہے۔

1665ء میں ایک برطانوی سائنسدان رابرٹ ہک نے پہلی مرتبہ سیل کو بیان کیا۔ یعنی سیل رابرٹ ہک کی دریافت ہے۔ اس نے کارک کی باریک قاشوں (Slices) کا معائنہ کرنے کے لیے خودساختہ لائٹ مائیکروسکوپ استعمال کی۔ اس نے اس میں شہد کی مکھیوں کے چھتہ کی طرح خالی خانے دیکھے۔ کارک میں موجود ان خانوں کو رابرٹ ہک نے سیلولائی (cellulae) کا نام دیا جس سے سیل کی اصطلاح سامنے آئی۔

اینٹنی وان لیون ہک (Antonie Van Leeuwenhoek)

یہ ہالینڈ کا ماہر فطرت تھا۔ اس نے رابرٹ ہک کے کام کے چند سال بعد زندہ سیلز کا مشاہدہ کیا اور تالاب میں موجود زندہ سیلز کو اپنی مائیکروسکوپ کے نیچے دیکھا۔ اس نے ان کا نام اینیملکیولز (animalcules) رکھا۔

جین بیپٹسٹ ڈی لیمارک (Jean Baptist de-Lamarck)

یہ ایک فرانسیسی ماہر فطرت تھا۔ اس نے 1809ء میں خیال پیش کیا کہ جسم میں زندگی نہیں ہوتی جب تک کہ اس کے حصے سیلز پر مشتمل نہ ہوں یا ان کو سیلز نے نہ بنایا ہو۔

رابرٹ براؤن (Robert Brown)

یہ ایک برطانوی ماہر نباتات تھا۔ اس نے 1831ء میں پودے کے سیل میں نیوکلیس دریافت کیا۔

شلیڈن اور شوان/ سیل تھیوری (Schleiden and Schwann Cell Theory)

شلیڈن جرمن ماہر نباتات تھا۔ اس نے 1838ء میں پودوں کے ٹشوز کا مطالعہ کیا اور سیل تھیوری کا پہلا بیان جاری کیا اس کے مطابق تمام پودے ''ایسے انفرادی سیلز کا مجموعہ ہیں جو کہ مکمل طور پر آزاد ہوتے ہیں۔''

شلیڈن کے بیان کے ایک سال بعد 1839ء میں ایک جرمن ماہر حیوانیات تھیوڈر شوان نے بیان دیا کہ جانور بھی انفرادی سیلز سے بنتے ہیں۔ سیل تھیوری کو ابتدائی شکل میں شلیڈن اور شوان نے پیش کیا جس کے مطابق تمام جاندار زندہ سیلز کے بنے ہوتے ہیں۔

رڈولف ورچو اور لوئس پاسچر (Rudolf Virchow and Louis Pasteur)

1855ء میں، جرمن طبیب رڈولف ورچو نے سیل تھیوری میں ایک اہم اضافہ کیا۔ اس نے کہا کہ ''تمام زندہ سیلز پہلے سے موجود سیلز سے بنتے ہیں۔'' لوئس پاسچر نے 1862ء میں اس خیال کو تجرباتی طور پر ثابت کیا۔

سیل تھیوری کے اصول (Rules of Cell Theory)

سیل تھیوری کو بائیولوجی میں ایک بنیادی علم جانا جاتا ہے۔ شلیڈن اور شوان کی تھیوری پیش کر دینے کے بعد سیلز کی بہت سی تفصیلات کا مطالعہ کیا گیا اور اسے بڑھایا گیا۔ جدید سیل تھیوری میں درج ذیل اصول شامل ہیں۔

1- تمام جاندار ایک یا ایک سے زیادہ سیلز پر مشتمل ہوتے ہیں۔
2- سب سے چھوٹی زندہ چیز سیل ہے۔ یہ تمام جانداروں کی تنظیم کی بنیادی اکائی ہے۔
3- سیلز صرف پہلے سے موجود سیلز کی تقسیم کے ذریعے ہی وجود میں آتے ہیں۔

سب سیلولر یا اے سیلولر پارٹیکلز (Subcellular or Acellular Particles)

سیل تھیوری کے پہلے اصول کے مطابق تمام جاندار ایک یا ایک سے زائد سیلز کے بنے ہوتے ہیں لیکن وائرسز پرائیونز اور وائرائیڈز کی دریافت نے اس بیان کی تردید کی۔ یہ تمام سیلز کے نہیں بنے ہوتے بلکہ یہ اے سیلولر یا سب سیلولر پارٹیکلز ہیں جن میں میٹابولزم نہیں ہوتا۔ لیکن ان میں جانداروں کی کچھ خصوصیات پائی جاتی ہیں جیسے کہ یہ اپنی تعداد بڑھاتے ہیں اور اپنی خصوصیات اگلی نسلوں میں منتقل کرتے ہیں۔

سیل تھیوری کی تشکیل کا مختصر جائزہ:

مائیکروسکوپ ایجاد کی	→ جانسن →	1590
سیل دریافت کیا	→ رابرٹ ہک →	1665
مائیکروآرگنزمز کا مشاہدہ کیا	→ اینٹنی وان لیون ہک →	1674
سیلز کی اہمیت بتائی	→ لیمارک →	1809
نیوکلیس دریافت کیا	→ رابرٹ براؤن →	1831
پودوں کے ٹشوز کا مطالعہ کیا	→ شلیڈن →	1838

جانوروں کے ٹشوز کا مطالعہ کیا → شوان → 1839

بتلایا کہ تمام سیلز پہلے سے موجود سیلز سے بنتے ہیں → ورچو → 1855

ورچو کا خیال ثابت کیا → پاسچر → 1862

4.2 سیل کی ساختیں اور افعال (Cellular Structures and Functions)

سوال 7: سیلولر سسٹم کے اہم حصے کون سے ہیں؟ سیل وال کی ساخت و فعل بیان کریں۔

جواب: سیلولر سسٹم کے اہم حصے (Important parts of Cellular System)

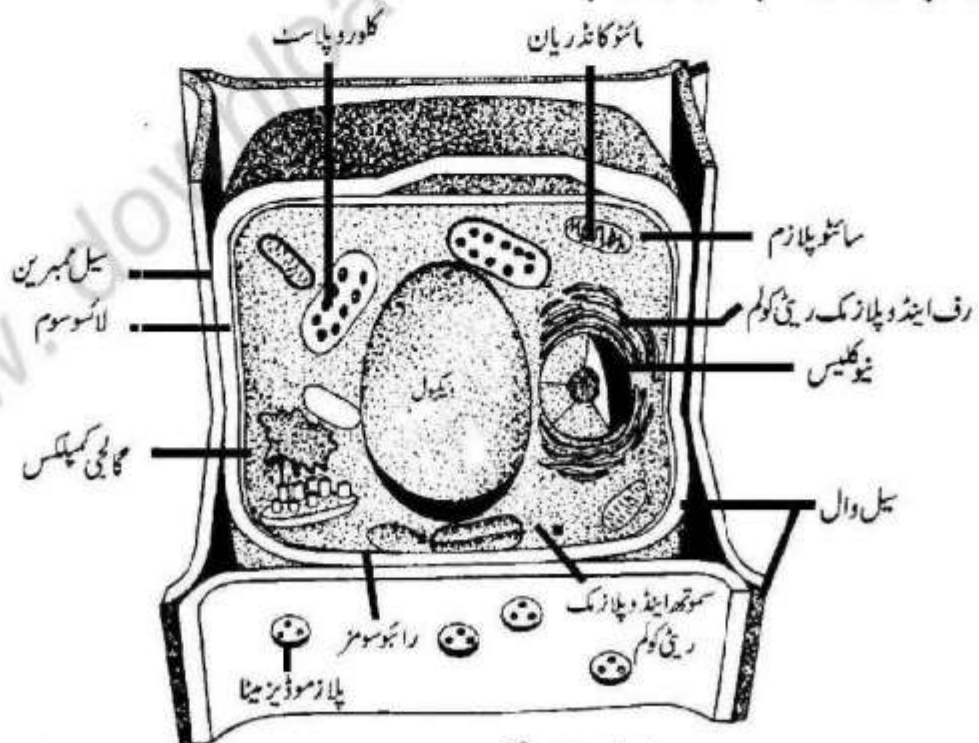
سیلولر سسٹم کے اہم حصے درج ذیل ہیں۔

سیل وال (Cell Wall) سیل ممبرین (Cell Membrane)

سائٹوپلازم (Cytoplasm) سائٹوسکیلیٹن (Cytoskeleton)

سیل میں موجود یہ ساختیں آرگنیلیز نہیں ہوتیں لیکن یہ ساختیں سیلولر سسٹم کا اہم حصہ ہیں۔

سیل وال (Cell wall)

تمام جانداروں کے سیلز کے گرد سیل وال نہیں ہوتی۔ مثلاً جانور اور جانوروں کی طرح کے پروٹسٹس میں سیل وال نہیں ہوتی سیل وال پروکیریوٹس اور پودوں کی طرح کے پروٹسٹس میں ہوتی ہے۔

پودے کے سیل کا الٹراسٹرکچر (The ultrastructure of a Plant Cell)

جانور کے سیل کا الٹرا سٹرکچر (The ultrastructure of an Animal Cell)

سیل وال' سیل کا سخت اور بے جان حصہ ہوتا ہے جو کہ سیل ممبرین کے بیرونی طرف پایا جاتا ہے۔ پودوں کی سیل وال میں مختلف طرح کے کیمیکلز پائے جاتے ہیں۔ پودوں کے سیل کی بیرونی تہہ پرائمری وال کہلاتی ہے۔ اس میں سیلولوز ہوتا ہے۔ پودوں کے کچھ سیلز مثلاً زائیلم پرائمری وال کے اندر کی طرف سیکنڈری وال بناتے ہیں۔ یہ وال بہت موٹی ہوتی ہے اور اس میں لگنن (lignin) اور دوسرے کیمیکلز ہوتے ہیں۔ ایک دوسرے کے ساتھ ساتھ موجود سیلز کی والز کے اندر سوراخ بھی موجود ہوتے ہیں جن کے ذریعے ان کے سائٹو پلازم کے درمیان رابطے ہوتے ہیں۔ ان کو پلازموڈیزمیٹا (Plasmodesmata) کہا جاتا ہے۔ سیلز کے درمیان میٹیریلز کا تبادلہ ان کے ذریعے ہوتا ہے۔ فنجائی اور بہت سے پروٹسٹس میں بھی سیل وال ہوتی ہے لیکن اس میں سیلولوز کی بجائے کئی دوسری طرح کے کیمیکلز ہوتے ہیں۔ فنجائی کی سیل وال میں کائٹن ہوتا ہے۔ جبکہ پروکیریوٹس کی سیل وال ایک کیمیکل پیپٹائڈ وگلائیکین سے بنی ہوتی ہے۔ پیپٹائڈوگلائیکین امائنو ایسڈز اور شوگر سے بننے والا ایک پیچیدہ مالیکیول ہے۔

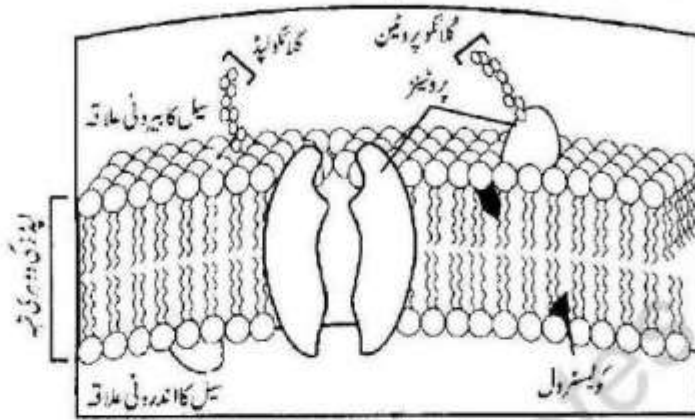
فعل: سیل وال' سیل کے اندرونی زندہ میٹریل یعنی پروٹوپلازم کو مخصوص شکل' حفاظت اور سہارا دیتی ہے۔

سوال 8: سیل ممبرین کی ساخت اور اس کے افعال وضاحت سے تحریر کریں۔

جواب: سیل ممبرین (Cell Membrane)

تمام پروکیریوٹک اور یوکیریوٹک سیلز میں سائٹو پلازم کے گرد ایک باریک اور لچکدار جھلی ہوتی ہے جسے سیل ممبرین کہتے ہیں۔

ساخت و فعل: سیل ممبرین کے کیمیائی تجزیے (Chemical analysis) سے یہ سامنے آیا ہے کہ بنیادی طور پر سیل ممبرین پروٹینز اور لپڈز سے مل کر بنتی ہے اور اس میں تھوڑی سی مقدار میں کاربوہائیڈریٹس بھی موجود ہوتے ہیں۔

فلوئڈ موزیک ماڈل (Fluid Mosaic Model)

سیل ممبرین کا فلوئڈ موزیک ماڈل

الیکٹرون مائیکروسکوپ کے ذریعہ سیل ممبرینز کے معائنہ کے بعد ایک ماڈل پیش کیا گیا جسے فلوئڈ موزیک ماڈل کہتے ہیں۔ اس ماڈل کے مطابق؛

1- لپڈز کی ترتیب اس طرح ہوتی ہے کہ ان کی ایک دوہری تہہ (bilayer) بنتی ہے۔

2- لپڈز کی اس دوہری تہہ میں پروٹینز مکمل طور پر ڈوبی ہوتی ہیں اور کچھ یہاں سے سیل کے اندر یا باہر کی طرف بھی نکلی ہوتی ہیں۔ یہ پروٹینز ایسی گزرگاہیں ہیں جہاں سے مخصوص مالیکیولز سیل کے اندر یا باہر جا سکتے ہیں۔

3- سیل ممبرین کی پروٹینز اور لپڈز کے ساتھ کاربوہائیڈریٹس کی تھوڑی سی مقداریں لگی ہوتی ہیں۔ یوکیریوٹک سیلز میں لپڈز کی دوہری تہہ کے اندر کولیسٹرول بھی پایا جاتا ہے۔ یوکیریوٹک سیل میں مختلف آرگنیلیز مثلاً مائٹوکانڈریا، کلوروپلاسٹس، گالجی اپریٹس اور اینڈوپلازمک ریٹیکولم بھی سیل ممبرینز میں لپٹے ہوتے ہیں۔

فعل: سیل ممبرین سیمی پرمی ایبل ممبرین ہے جو باڑ کے طور پر صرف چند مالیکیولز کو ہی گزرنے دیتی ہے جبکہ زیادہ تر کو روک لیتی ہے۔ سیل ممبرین اس طرح سیل کی اندرونی کیمیائی ساخت کو برقرار رکھتی ہے۔ سیل ممبرین کا ایک اہم فعل دوسرے سیلز سے کیمیائی پیغامات کو وصول کرنا اور دوسرے سیلز کی شناخت کرنا ہے۔

سوال 9: درج ذیل پر نوٹ تحریر کریں۔

(ا) سائٹوپلازم (Cytoplasm) (ب) سائٹوسکیلیٹن (Cytoskeleton)

جواب: (ا) سائٹوپلازم (Cytoplasm)

پلازما ممبرین اور نیوکلیئر اینویلوپ کے درمیان جو مواد پایا جاتا ہے اسے سائٹوپلازم (Cytoplasm) کہتے ہیں۔ سائٹوپلازم نیم گاڑھا سیال اور نیم شفاف مادہ ہے۔

آرگینک مالیکیولز (Organic Molecules)

سائٹوپلازم کے کیمیائی تجزیے سے معلوم ہوا ہے کہ اس کے اندر پانی ہے جس میں آرگینک مالیکیولز مثلاً پروٹینز، کاربوہائیڈریٹس اور لپڈز وغیرہ ہوتے ہیں۔

ان آرگینک مالیکیولز (Inorganic Molecules)

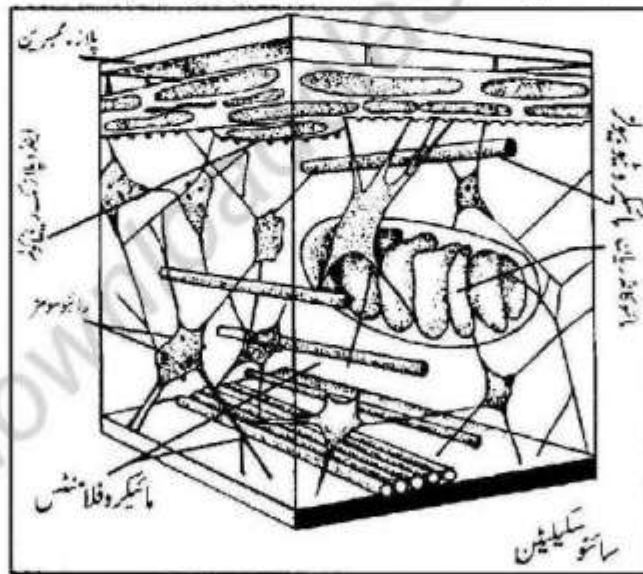
ان آرگینک نمکیات مکمل یا جزوی طور پر اس پانی میں حل ہوتے ہیں۔

فعل: سیل کے آرگنیلیز کو افعال سرانجام دینے کے لیے سیل کا سائٹو پلازم جگہ مہیا کرتا ہے۔ سائٹو پلازم میں بہت سے بائیو کیمیکل ری ایکشنز ہوتے ہیں۔ مثلاً میٹابولزم اور گلائکولائسز (Glycolysis) کے ری ایکشنز۔ سیلولر ریسپی ریشن کے دوران گلوکوز کا توڑا جانا گلائکولائسز کہلاتا ہے۔

(ب) سائٹوسکیلیٹن (Cytoskeleton)

سائٹوسکیلیٹن سیل کا ایک پیچیدہ اور اہم حصہ ہے جو لائٹ مائیکروسکوپ کے نیچے نظر نہیں آتا۔ سائٹوسکیلیٹن کا اہم فعل سیل کی شکل بنانا اور برقرار رکھنا ہے۔ یہ آرگنیلیز کو اپنی جگہوں پر قائم رکھتا ہے اور گروتھ اور حرکات کے دوران سیل کے حصوں کو حرکت دیتا ہے۔

مائیکروٹیوبیولز (Microtubules)

سائٹوسکیلیٹن کئی طرح کے فلامنٹس بناتے ہیں لیکن مائیکروٹیوبیولز اور مائیکروفلامنٹس زیادہ اہم ہیں۔ مائیکروٹیوبیولز پروٹین کی بنی چھوٹی اکائیوں پر مشتمل ہوتے ہیں اور سیلز کی شکل کو برقرار رکھتے ہیں۔ فلے جیلا اور سیلیا کی ساخت کا بڑا حصہ بھی مائیکروٹیوبیولز بناتے ہیں۔ مائیکروفلامنٹس ایکٹن پروٹین پر مشتمل ہوتے ہیں اور مائیکروٹیوبیولز کی نسبت باریک ہیں۔ یہ سیل کو اپنی شکل برقرار رکھنے میں مدد دیتے ہیں۔

سوال10: آرگنیلیز سے کیا مراد ہے؟ ان کے نام لکھیے۔

جواب: سیل آرگنیلیز (Cell Organelles)

آرگنیلیز سیلز میں موجود چھوٹی ساختیں ہیں یہ مخصوص کردہ افعال سرانجام دیتے ہیں۔ چند اہم سیل آرگنیلیز درج ذیل ہیں۔

نیوکلیئس	(Nucleus)	رائبوسومز	(Ribosomes)
مائٹوکانڈریا	(mitochondria)	پلاسٹڈز	(Plastids)
اینڈوپلازمک ریٹی کولم	(Endoplasmic Reticulum)	گالجی اپریٹس	(Golgi Apparatus)

لائسوسومز (Lysosomes) سینٹریولز (Centrioles)
ویکیولز (Vacuoles)

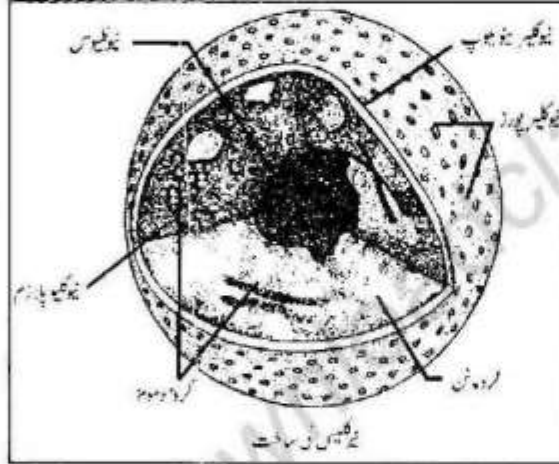
سوال 11: نیوکلیئس کی ساخت اور اس کے افعال کی وضاحت کریں۔

جواب: نیوکلیئس کی ساخت اور افعال

یوکیریوٹک سیل میں نمایاں آرگینلی نیوکلیئس ہے۔ جانوروں کے سیل میں یہ وسط میں ہوتا ہے جبکہ پودے کے بالغ سیل میں بڑا مرکزی ویکیول ہونے کی وجہ سے نیوکلیئس ایک طرف دھکیلا جاتا ہے۔

نیوکلیر اینویلوپ (Nuclear envelope)

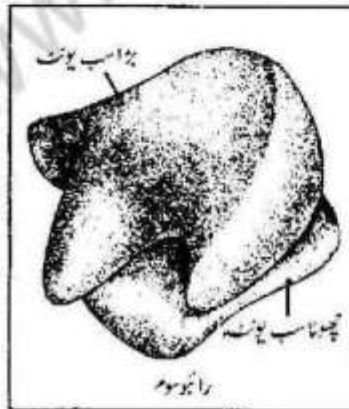
نیوکلیئس ڈبل ممبرین میں لپٹا ہوتا ہے اس ڈبل ممبرین کو نیوکلیر اینویلوپ (nuclear envelope) کہتے ہیں۔ جیسے پلازما ممبرین میں سوراخ ہوتے ہیں ایسے ہی نیوکلیر اینویلوپ میں بھی کئی سوراخ ہوتے ہیں جو اس کو ایک سیمی پرمی ایبل ممبرین بناتے ہیں۔

نیوکلیوپلازم (Nucleoplasm)

نیوکلیر اینویلوپ کے اندر ایک دانے دار مائع ہوتا ہے اسے نیوکلیو پلازم کہتے ہیں۔ نیوکلیوپلازم میں دو نیوکلیولائی (واحد نیوکلیولس) اور کروموسوم پائے جاتے ہیں۔ نیوکلیولس گہرے رنگ کا علاقہ ہے جہاں رائبوسول آر این اے بنتا اور رائبوسومز کو تیار کرتا ہے۔ کروموسومز کو سیل ڈویژن کے دوران دیکھا جا سکتا ہے۔ انٹرفیز کے دوران جب سیل ڈویژن نہیں ہو رہی ہوتی یہ باریک دھاگا نما ساختوں کی شکل میں ہوتے ہیں جن کو کروماٹن کہتے ہیں۔

کروموسومز پروٹین اور ڈی این اے سے مل کر بنتے ہیں۔

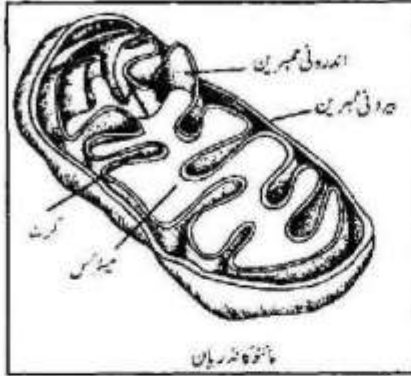
پروکیریوٹک سیلز میں واضح نیوکلیس نہیں ہوتا۔ ان کا کروموسوم صرف DNA کا بنا ہوتا ہے اور سائٹوپلازم میں ڈوبا ہوتا ہے۔

سوال 12: رائبوسومز کیا ہیں؟ یہ کہاں پائے جاتے ہیں؟

جواب: رائبوسومز (Ribosomes)

رائبوسومز چھوٹی دانے دار ساختیں ہوتی ہیں۔ یہ یا تو سائٹوپلازم میں آزادانہ پائی جاتی ہیں یا پھر اینڈوپلازمک ریٹی کولم کے ساتھ منسلک ہوتی ہیں۔ ہر رائبوسوم رائبوسول آر این اے اور پروٹین کی برابر مقدار سے مل کر بنتا ہے۔ رائبوسومز کے گرد ممبرین نہیں ہوتی۔ یہ پروکیریوٹک سیلز میں بھی موجود ہوتے ہیں لیکن یوکیریوٹک سیل کا رائبوسوم پروکیریوٹک سیل والے رائبوسوم سے تھوڑا بڑا ہوتا ہے۔

فعل (Function): وہ جگہیں جہاں پروٹینز تیار ہوتی ہیں رائبوسومز ہیں۔ سیل کے لیے پروٹینز کی تیاری بہت اہم ہے اس لیے تمام سیلز میں رائبوسومز بڑی مقدار میں موجود ہوتے ہیں۔ جب کوئی رائبوسوم پروٹین تیار نہ کر رہا ہو تو یہ دو چھوٹی اکائیوں میں بٹ جاتا ہے۔

سوال13: مائٹوکانڈریا کی ساخت و فعل واضح کریں۔

جواب: مائٹوکانڈریا (Mitochondria)

مائٹوکانڈریا (واحد مائٹوکانڈریان) ڈبل ممبرین میں لپٹی ہوئی ساختیں ہیں۔ یہ صرف یوکیریوٹس میں پائی جاتی ہیں۔ اس کی بیرونی ممبرین ہموار ہوتی ہے لیکن اندرونی ممبرین مائٹوکانڈریا کے میٹرکس میں بہت سی تہیں بناتی ہے۔ یہ اندرونی تہیں کرسٹی (واحد کرسٹا) کہلاتی ہیں۔ اندرونی ممبرین کا سطحی رقبہ ان تہوں کی وجہ سے زیادہ ہوتا ہے اور اس پر ریسپریشن کے ری ایکشنز ہوتے ہیں۔

مائٹوکانڈریا کے پاس اپنا ڈی این اے اور اپنے رائبوسومز ہوتے ہیں۔ یہ رائبوسومز یوکیریوٹک کی نسبت پروکیریوٹک رائبوسومز سے زیادہ مشابہہ ہوتے ہیں۔

فعل (Function): یہ ایروبک (aerobic) ریسپریشن کے مقامات ہیں یعنی توانائی پیدا کرنے کے بڑے مراکز ہیں۔

سوال14: پلاسٹڈز کن میں پائے جاتے ہیں؟ اس کی اقسام تحریر کریں۔

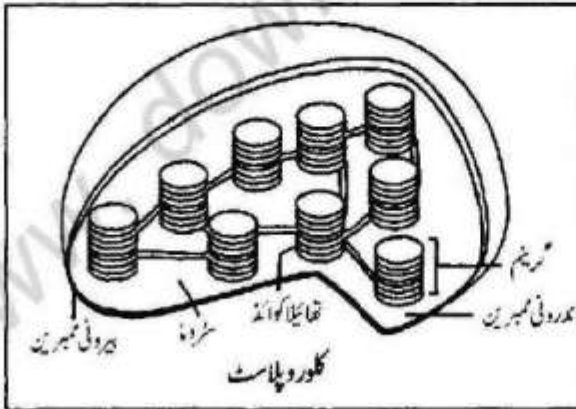
جواب: پلاسٹڈز (Plastids)

پلاسٹڈز ممبرین میں لپٹے آرگنیلیز (Organelles) ہیں۔ یہ صرف پودوں میں اور ایسے پروٹسٹس میں پائے جاتے ہیں جو فوٹوسنتھسز کرتے ہیں۔

پلاسٹڈز کی اقسام (Types of Plastids)

ان کی درج ذیل تین اقسام ہیں:

1) کلوروپلاسٹس 2) کروموپلاسٹس 3) لیوکوپلاسٹس

(1) کلوروپلاسٹس (Chloroplasts)

یہ ڈبل ممبرین میں لپٹے ہوتے ہیں۔ ان کی بیرونی ممبرین ہموار ہوتی ہے اور اندرونی ممبرین کے اندر کلوروپلاسٹ کے سیال مائع سٹروما میں تھیلیاں ہوتی ہیں جن کو تھائیلاکوائڈز کہا جاتا ہے۔ تھائیلاکوائڈز کے ڈھیر کو گرینم (جمع گرینا) کہتے ہیں۔ یوکیریوٹس میں فوٹوسنتھسز کے مقامات کلوروپلاسٹس ہیں۔ ان میں فوٹوسنتھسز کے لیے ضروری سبز پگمنٹ کلوروفل ہوتا ہے اور دوسرے معاون پگمنٹس پائے جاتے ہیں۔ یہ تمام پگمنٹس کلوروپلاسٹ کے گرینا میں ہوتے ہیں۔

(2) کروموپلاسٹس (Chromoplasts)

یہ پودوں کے سیلز میں پائے جانے والے دوسری طرح کے پلاسٹڈز ہیں۔ کروموپلاسٹس میں شوخ رنگوں کے پگمنٹس ہوتے ہیں اور یہ پلاسٹڈز پھولوں کے پتلوں اور پھلوں کے سیلز میں ہوتے ہیں۔ یہ ان حصوں کو رنگ دیتے ہیں اور اس طرح یہ پولی نیشن اور پھلوں کے بکھراؤ میں معاون ہیں۔

(3) لیوکوپلاسٹس (Leucoplasts)

یہ پلاسٹڈز بے رنگ ہوتے ہیں۔ یہ پودوں کے ان حصوں میں پائے جاتے ہیں جہاں خوراک ذخیرہ کی جاتی ہے۔ یہ سٹارچ، پروٹینز اور لپڈز کو ذخیرہ کرتے ہیں۔

سوال 15: اینڈوپلازمک ریٹی کولم اور گالجی اپریٹس کی ساخت اور اس کے افعال کی وضاحت کریں۔

جواب: اینڈوپلازمک ریٹی کولم (Endoplasmic Reticulum)

اینڈوپلازمک ریٹی کولم نالیوں کا ایک جال ہے جو پلازما ممبرین سے نیوکلیر اینویلوپ تک پھیلا ہوتا ہے۔ یہ جال دو طرح کا ہے۔

(i) رف اینڈوپلازمک ریٹی کولم (Rough Endoplasmic Reticulum)

(ii) سموتھ اینڈوپلازمک ریٹی کولم (Smooth Endoplasmic Reticulum)

(i) رف اینڈوپلازمک ریٹی کولم (Rough Endoplasmic Reticulum)

اس جال کی ظاہری صورت اس کے ساتھ جڑے بے شمار رائبوسومز کی وجہ سے ناہموار ہوتی ہے۔ اپنے ساتھ جڑے ہوئے رائبوسومز کی وجہ سے رف اینڈوپلازمک ریٹی کولم پروٹینز کی تیاری میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

(ii) سموتھ اینڈوپلازمک ریٹی کولم (Smooth Endoplasmic Reticulum)

اس اینڈوپلازمک ریٹی کولم کے ساتھ رائبوسومز منسلک نہیں ہوتے۔ یہ لپڈز کے میٹابولزم کے علاوہ مختلف مادوں کی سیل کے اندر ایک جگہ سے دوسری جگہ نقل و حمل کا ذمہ دار ہے۔ یہ سیل کے اندر داخل ہونے والے زہریلے مادوں کا زہریلا اثر ختم کرتا ہے۔

سموتھ اور رف اینڈوپلازمک ریٹی کولم

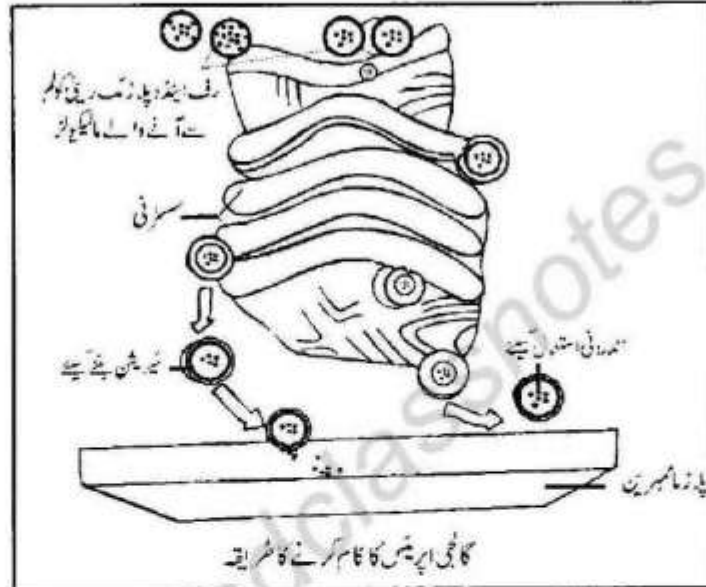
گالجی اپریٹس (Golgi Apparatus)

ساخت (Structure):

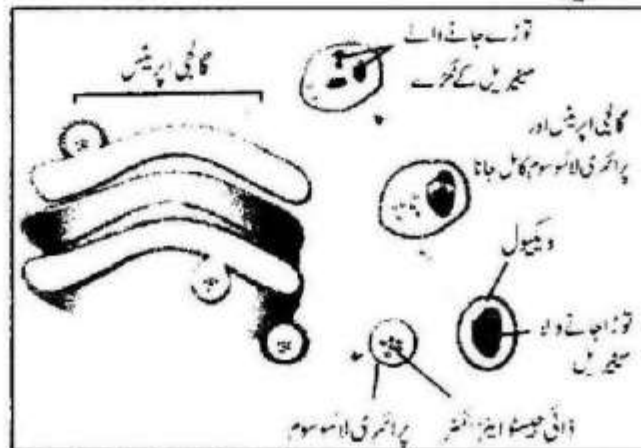
اس آرگنیلی کا نام اس کے دریافت کرنے والے سائنسدان کیمیلو گالجی کے نام پر ہے۔ کیمیلو گالجی ایک اطالوی فزیشن تھا۔ اس نے چپٹی تھیلی نما ساختوں یعنی سسٹرنی کا ایک سیٹ دریافت کیا۔ بہت سے سسٹرنی اس سیٹ میں ایک دوسرے کے اوپر ڈھیر کی صورت میں ہوتے ہیں اور سسٹرنی کا یہ مکمل سیٹ گالجی اپریٹس کہلاتا ہے۔ اسے گالجی کمپلیکس بھی کہتے ہیں اور یہ پودوں اور جانوروں دونوں کے سیلز میں پایا جاتا ہے۔

فعل(Fuction):

اس کا کام رف اینڈو پلازمک ریٹی کولم سے آنے والے مالیکیولز میں تبدیلی کر کے انہیں چھوٹی چھوٹی ممبرین میں لپٹی ہوئی تھیلیوں میں پیک کر دینا ہے۔ گالجی اپریٹس سے بننے والی یہ تھیلیاں گالجی ویزیکلز کہلاتی ہیں اور انہیں سیل کے مختلف حصوں میں اور سیل سے باہر بھیجا جا سکتا ہے۔

گالجی اپریٹس کا کام کرنے کا طریقہ

سوال 16: لائسوسومز کا بننا اور ان کا کام بیان کریں۔

جواب: لائسوسومز (Lysosomes)

کرسچن رینی ڈی ڈیو بیلجیم کا ایک سائنسدان تھا۔ اس نے بیسویں صدی کے وسط میں لائسوسومز دریافت کیے۔ یہ سنگل ممبرین میں لپٹے آرگنیلیز ہیں جن میں تیز اثر رکھنے والے ڈائی جیسٹو اینزائمز ہوتے ہیں۔ یہ سیل کے اندر اور باہر خوراک کی ڈائی جیشن اور بیکار مادوں کی توڑ پھوڑ کا کام کرتے ہیں۔ اس دوران ایک لائسوسوم ایک ایسے ویکیول کے ساتھ ضم ہوتا ہے، جس کے اندر توڑا جانے والا میٹیریل موجود ہو اور لائسوسوم کے اینزائمز اس مادہ کو توڑتے ہیں۔

ڈی ڈیو : لائسوسوم کا بننا اور کام کرنا

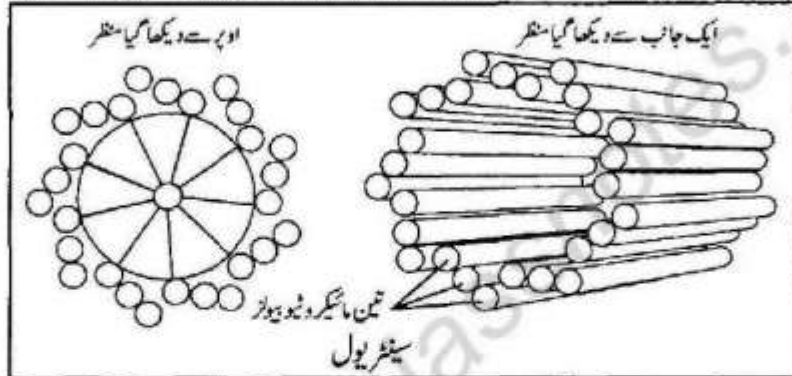
سوال17: ایسے کون سے آرگنیلی ہیں جو صرف جانوروں میں پائے جاتے ہیں؟ ان کی ساخت و فعل تحریر کریں۔

جواب: سینٹریولز (Centrioles)

سینٹریولز جانوروں اور بہت سے یونی سیلولر جانداروں کے سیلز میں پائے جاتے ہیں۔

ساخت و فعل (Structure and Function)

یہ سیلز میں پائے جانے والے کھوکھلے سلنڈر نما آرگنیلیز ہیں۔ ایک سینٹریول 9 ٹیوبز پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہر ٹیوب میں تین مائیکرو ٹیوبیولز ہوتی ہیں جو پروٹین سے بنتی ہیں۔ جانور کے سیل میں نیوکلیس کی بیرونی سطح کے قریب دو سینٹریولز ہوتے ہیں۔ دونوں سینٹریولز کو

سینٹریول

مجموعی طور پر ایک سینٹروسوم (Centrosome) کہتے ہیں۔ یہ سیل ڈویژن کے دوران سپنڈل فائبرز بناتے ہیں۔ وہ سیلز جن میں سیلیا اور فلے جیلا بنتے ہیں۔

سوال18: ویکیولز کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟

جواب: ویکیولز (Vacuoles)

یہ سیال مائع سے بھرے اور سنگل ممبرین میں لپٹے آرگنیلیز ہیں۔ سیلز کے سائٹوپلازم میں بہت سے چھوٹے ویکیولز پائے جاتے ہیں۔ پودے کے سیل کے بالغ ہونے پر چھوٹے ویکیولز پانی جذب کر کے آپس میں ضم ہو جاتے ہیں اور اس کے نتیجے میں سیل کے درمیان میں ایک بڑا ویکیول بن جاتا ہے۔ ایسی صورت میں سیل تن جاتا ہے۔ یعنی ٹرجڈ (Turgid) ہو جاتا ہے۔ کئی سیلز باہر سے میٹیریلز فوڈ ویکیولز کی شکل میں اندر لا کر لائسوسومز کی مدد سے ڈائی جیسٹ کرتے ہیں۔ جبکہ کئی دوسرے جاندار (یونی سیلولر) سکڑنے والے کنٹریکٹائل ویکیولز کے ذریعہ اپنا اندرونی فالتو مواد باہر نکالتے ہیں۔

سوال19: پروکیریوٹک اور یوکیریوٹک سیلز میں فرق بیان کریں۔

جواب: پروکیریوٹک اور یوکیریوٹک سیلز کے درمیان بہت سی خصوصیات مشابہہ ہیں۔ جیسے

- i- دونوں سیلز میں وراثتی مادہ ڈی این اے ہے۔
- ii- دونوں سیلز کے گرد ممبرین ہوتی ہے۔
- iii- دونوں میں رائبوسومز پائے جاتے ہیں۔
- iv- دونوں سیلز میں حیران کن حد تک ورائٹی ہوتی ہے۔
- v- ان دونوں کا بنیادی میٹابولزم ایک جیسا ہے۔

ایک عام پروکیریوٹ کی ساخت

پروکیریوٹک سیل اور یوکیریوٹک سیل میں فرق:

پروکیریوٹک سیل	یوکیریوٹک سیل
(i) اس میں واضح نیوکلیئس نہیں ہوتا۔	(i) اس میں واضح اور نمایاں نیوکلیئس ہوتا ہے اور ممبرین میں لپٹے آرگنیلیز بھی ہوتے ہیں۔
(ii) اس کا ڈی این اے مرکز کے قریب سائٹوپلازم میں ہی تیرتا ہے اور یہ علاقہ نیوکلیائڈ کہلاتا ہے۔	(ii) اس سیل کا ڈی این اے نیوکلیس کے اندر بند ہوتا ہے۔
(iii) سیل کے اندر کام کی تقسیم یوکیریوٹک سیلز کی نسبت کم ہوتی ہے۔	(iii) سیل کے اندر کام کی تقسیم پروکیریوٹک سیلز کی نسبت زیادہ ہوتی ہے۔
(iv) ڈی این اے پیچیدہ نہیں ہوتا۔	(iv) ڈی این اے پیچیدہ اور لمبا ہوتا ہے۔
(v) اس کی سیل وال پیپٹائڈوگلائکین کی بنی ہوتی ہے جو امائنو ایسڈ اور شوگر کا پولیمر ہے۔	(v) یوکیریوٹک سیلز کی سیل وال پودوں میں سیلولوز کی ہوتی ہے جبکہ فنجائی میں کائٹن کی۔
(vi) ایسے جاندار جن میں پروکیریوٹک سیل ہوتا ہے پروکیریوٹس کہلاتے ہیں۔	(vi) ایسے جاندار جن میں یوکیریوٹک سیل ہوتا ہے یوکیریوٹس کہلاتے ہیں۔
(vii) **مثال:** سٹریپٹوکوکس پائروجینز (ہوا کی نالی میں اوپری حصے میں انفیکشن پیدا کرنے والا بیکٹیریا)	(vii) **مثال:** انسان ملٹی سیلولر یوکیریوٹ اور ییسٹ یونی سیلولر یوکیریوٹ ہے۔

سوال 20: سیل کے فعل اور اس کی ساخت میں کیا تعلق ہے؟ نیز انفرادی سیلز جسم کے مجموعی افعال میں کیا کردار ادا کرتے ہیں۔ مثالوں سے واضح کریں۔

جواب: سیل کے فعل اور اس کی ساخت میں تعلق *(Relationship between Cell Function and Structure)*

جانوروں اور پودوں کے جسم سیلز کی مختلف اقسام کی بدولت بنتے ہیں۔ انسانی جسم 200 اقسام کے سیلز سے مل کر بنتا ہے۔ سیلز کی ہر انفرادی قسم مخصوص کام کرتی ہے اور کوآرڈینیشن کے ساتھ ہونے والے تمام کام جانداروں کی زندگی کے افعال بن جاتے ہیں۔ سیلز کی ایک قسم درج ذیل حوالوں سے ایک دوسرے سے مختلف ہوتی ہے۔

i- سائز اور شکل ii- سطحی رقبہ اور حجم میں تناسب iii- آرگنیلیز کی موجودگی یا غیر موجودگی

i- سائز اور شکل

نروسیلز نروامپلس کی ترسیل کے لیے لمبے ہوتے ہیں۔

پانی اور نمکیات کی ترسیل اور سہارے کے لیے زائلم سیلز موٹی دیوار والے اور ٹیوب کی طرح کے ہوتے ہیں۔ ریڈ بلڈ سیلز گول ہیمو گلوبن کو اپنے اندر سمونے کی خاطر گول ہوتے ہیں۔

ii- سطحی رقبہ اور حجم میں تناسب

روٹ ہیئر سیلز کا سطحی رقبہ پانی اور نمکیات کے زیادہ انجذاب کی خاطر بہت زیادہ ہوتا ہے۔

iii- آرگنیلیز کی موجودگی یا غیر موجودگی

ایسے سیلز جو سیکریشن بناتے ہیں ان میں اینڈوپلازمک ریٹی کولم اور گالجی اپریٹس بہت زیادہ ہوتے ہیں۔ فوٹوسنتھی سیز کرنے والے سیلز میں کلوروپلاسٹ ہوتا ہے۔

انفرادی سیلز کا مجموعی افعال میں کردار

انفرادی سیلز کا جسم کے مجموعی افعال میں کردار، انسان کے سیلز کی مثالوں سے سمجھا جا سکتا ہے۔

(i) نروسیلز نروامپلس کی ترسیل اور جسم کے اندر کوآرڈینیشن میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

(ii) مسل سیلز سکڑ کر جسم میں ہونے والی حرکات میں اپنا کردار ادا کرتے ہیں۔

(iii) ریڈ بلڈ سیلز جسم کے مختلف حصوں میں آکسیجن پہنچاتے ہیں اور وائٹ بلڈ سیلز جسم میں آنے والے بیرونی عناصر کو مارتے ہیں۔ اس طرح دونوں بلڈ سیلز خون کی ٹرانسپورٹیشن میں اور دفاع کے متعلق افعال میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

(iv) ہڈیوں کے سیلز اپنے گرد ایکسٹرا سیلولر جگہوں پر کیلشیم جمع کرتے ہیں اور ہڈیوں کے فعل میں حصہ ڈالتے ہیں۔

اوپن سسٹم (Open System)

سیلز کے کام کے حوالے سے اسے کھلا نظام یا اوپن سسٹم (open system) کہتے ہیں۔ یعنی ایک سیل اپنے میٹابولزم کی سرگرمیوں کے لیے درکار مادوں کو سیل ممبرین کے ذریعہ اندر لاتا ہے اور اپنے مخصوص کردہ میٹابولزم کے ری ایکشنز کرتا ہے، جس کے دوران پراڈکٹس اور بائی پراڈکٹس بنتے ہیں۔ یہ پراڈکٹس سیل یا تو خود استعمال کرتا ہے یا دوسرے سیلز کو ترسیل کر دیتا ہے جبکہ بائی پراڈکٹس ذخیرہ کر لیے جاتے ہیں یا سیل سے باہر خارج کر دیے جاتے ہیں۔

4.3 سیل کی جسامت اور سطحی رقبہ اور حجم کا تناسب
(Cell Size and Surface Area to Volume Ratio)

سوال 21: سیل کی جسامت اور سطحی رقبہ اور حجم کا تناسب بیان کریں سیل کا سائز بڑھنے سے حجم پر کیا اثر ہوتا ہے؟

جواب: سیلز مختلف جسامتوں کے ہوتے ہیں۔ چند بیکٹیریا کے سیلز سب سے چھوٹے ہیں۔ مثلاً مائکو پلازما۔ ان کا قطر 0.1µ اور 1µm کے درمیان ہوتا ہے۔ پرندوں کے انڈے کے سیلز سب سے بڑے حجم والے ہوتے ہیں جبکہ چند مسل اور نروسیلز کا شمار لمبے ترین سیلز میں ہوتا ہے۔

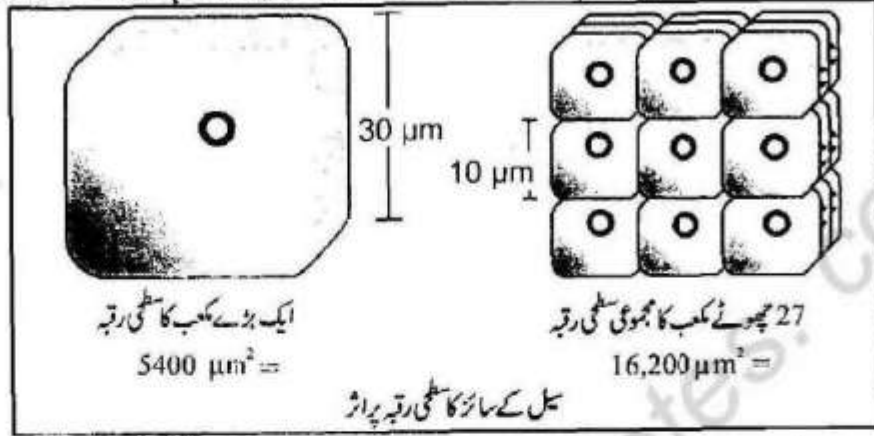
سیل کی جسامت اور شکل کا اس کے کام سے تعلق

سیل کی جسامت اور شکل کا تعلق اس کے کام سے ہوتا ہے۔ پرندوں کے انڈے جسیم اس لیے ہوتے ہیں کیونکہ ان کے اندر نمو پانے والے بچے کے لیے نیوٹرینٹس موجود ہوتے ہیں۔ مسل سیلز لمبے ہوتے ہیں اور یہ جسم کے مختلف حصوں کو کھینچنے کے ماہر ہوتے ہیں۔ اسی طرح لمبے نروسیلز جسم کے فاصلوں پر موجود حصوں تک نروسگنل کی شکل میں پیغامات پہنچاتے ہیں۔

سیل کے چھوٹے سائز کے فوائد

سیل کے چھوٹے سائز کے فوائد بھی بہت زیادہ ہیں۔ جیسے انسان کے ریڈ بلڈ سیلز کی جسامت 8µm ہے۔ اس لیے یہ آسانی سے

ہماری باریک ترین بلڈ ویسلوں سے گزر جاتے ہیں۔ حجم کے لحاظ سے چھوٹے سیلز کا سطحی رقبہ زیادہ ہوتا ہے جبکہ بڑے سیلز کا سطحی رقبہ کم ہوتا ہے۔

سیل کے سائز کا سطحی رقبہ پر اثر

درج بالا شکل میں سطحی رقبہ اور حجم میں تعلق واضح کرنے کے لیے مکعب شکل کے سیلز دکھائے گئے ہیں جن میں ایک بڑا سیل ہے اور 27 چھوٹے سیلز ہیں۔

کل حجم دونوں میں برابر ہے۔

حجم = $27,000\mu m^3 = 30\mu m \times 30\mu m \times 30\mu m$

جبکہ کل حجم کے برعکس دونوں معاملات میں سطحی رقبہ مختلف ہوتا ہے۔ چونکہ مکعب شکل کی 6 اطراف ہیں اس لیے اس کا سطحی رقبہ بھی ہر طرف کے رقبہ کا 6 گنا ہوگا۔

سیلز کا سطحی رقبہ

ایک بڑے سیل کا سطحی رقبہ = $6\times(30\mu m\times30\mu m) = 5400\mu m^2$

ایک چھوٹے سیل کا سطحی رقبہ = $6\times(10\mu m\times10\mu m) = 600\mu m^2$

27 چھوٹے سیلز کا سطحی رقبہ = $27\times600\mu m^2 = 16,200\mu m^2$

سیل میں غذائی مادوں کی ضرورت اور بیکار مادوں کے پیدا ہونے کی رفتار اس کے حجم کے براہ راست متناسب ہوتی ہے۔ سیل میں غذائی مادوں کا داخل ہونا اور بیکار مادوں کا خارج ہونا سیل ممبرین (سطح) سے ہوتا ہے۔ اس طرح بڑے حجم کے سیل کا سطحی رقبہ بھی زیادہ ہونا چاہیے۔ لیکن ایک چھوٹے سائز کے سیل کی نسبت بڑے سیل کا سطحی رقبہ حجم کے لحاظ سے کم ہوتا ہے۔ اس سے یہ واضح ہوتا ہے کہ چھوٹے سیلز کی ممبرینز اپنے حجم کی ضروریات کو بہتر طور پر پورا کر سکتی ہیں۔

4.4 مالیکیولز کا سیلز میں آنا جانا
(Passage of Molecules Into and Out of Cells)

سوال 22: سیل ممبرین کس طرح سیل کے اندر اور باہر مالیکیولز کی حرکت کو کنٹرول کرتی ہے؟

جواب: سیل ممبرین ایک سیمی پرمی ایبل ممبرین ہے۔ یہ زیادہ تر مالیکیولز کے لیے ایک باڑ کا کام کرتی ہے۔ سیل ممبرین درج ذیل افعال کے ذریعے سیل کے اندر اور باہر مالیکیولز کی حرکت کو کنٹرول کرتی ہے۔

ڈفیوژن (Diffusion)

فیسلی ٹیٹڈ ڈفیوژن (Facilitated Diffusion)
اوسموسس (Osmosis)
فلٹریشن (Filtration)
ایکٹوٹرانسپورٹ (Active Transport)

سوال 23: ڈفیوژن اور فیسلی ٹیٹڈ ڈفیوژن کی تعریف کریں اور ان دونوں کی وضاحت کریں۔

جواب: ڈفیوژن (Diffusion)

مالیکیولز کا زیادہ ارتکاز والے علاقے سے کم ارتکاز والے علاقے کی طرف جانا ڈفیوژن کہلاتا ہے۔

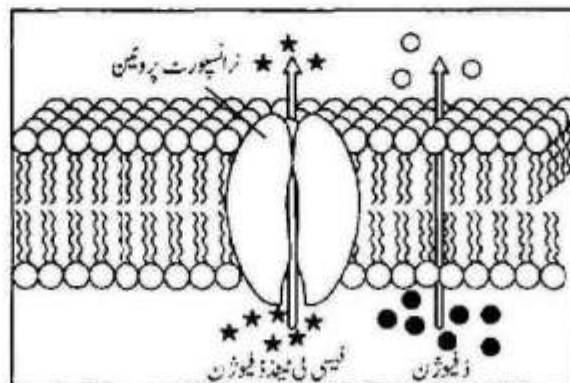
وضاحت (Explanation)

ہر مادہ کے ایسے مالیکیولز جن کا درجہ حرارت 0 ڈگری کیلون یا منفی 273 ڈگری سینٹی گریڈ سے اوپر ہو حرکت میں رہتے ہیں۔ زیادہ تر مالیکیولز زیادہ سے کم ارتکاز کی طرف حرکت کرتے ہیں۔ لیکن کچھ ایسے مالیکیولز بھی ہیں۔ جو کم ارتکاز سے زیادہ کی طرف جاتے ہیں۔ لیکن مجموعی یعنی نیٹ حرکت زیادہ سے کم ارتکاز کی طرف ہوتی ہے۔ اگر حالات نارمل ہوں تو مالیکیولز بالآخر متوازن حالت میں پہنچ جاتے ہیں۔ جس میں وہ سارے علاقے میں برابر پھیلے ہوتے ہیں۔ سیلز کے اندر اور سیل ممبرین کے آر پار مادوں کی حرکت کا اصولی طریقہ کار ڈفیوژن کہلاتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائڈ اور آکسیجن ان چند سادہ مالیکیولز میں سے ہیں جو ڈفیوژن کے ذریعے سیل ممبرین سے گزرتے ہیں۔ گلز اور پھیپھڑوں میں گیسوں کا تبادلہ ڈفیوژن کے ذریعے ہی ہوتا ہے۔ گلوکوز مالیکیولز کا سمال انٹسٹائن کی کیویٹی سے ولائی کی بلڈ کیپلریز میں چلے جانا بھی ڈفیوژن کی مثال ہے۔ سیل مالیکیولز کی ممبرین کے آر پار ڈفیوژن میں کوئی توانائی خرچ نہیں ہوتی اس لیے ڈفیوژن کو پیسیو ٹرانسپورٹ کی ہی ایک قسم کہتے ہیں۔

2- فیسلی ٹیٹڈ ڈفیوژن (Facilitated Diffusion)

اکثر مالیکیولز اپنی جسامت اور چارج کی وجہ سے آزادی کے ساتھ سیل ممبرین کے آر پار ڈفیوژن نہیں کر سکتے۔
مالیکیولز کا زیادہ ارتکاز والے علاقے سے کم ارتکاز والے علاقے کی طرف ٹرانسپورٹ پروٹینز کی مدد سے جانا فیسلی ٹیٹڈ ڈفیوژن کہلاتا ہے۔

وضاحت (Explanation)

فیسلی ٹیٹڈ ڈفیوژن میں مالیکیولز کو سیل کے اندر اور باہر لے جانے کے لیے سیل ممبریز میں لگی ٹرانسپورٹ پروٹینز استعمال ہوتی ہیں۔ فیسلی ٹیٹڈ ڈفیوژن کی رفتار سادہ ڈفیوژن کی رفتار سے زیادہ ہوتی ہے۔ فیسلی ٹیٹڈ ڈفیوژن پیسیو ٹرانسپورٹ کی ایک قسم ہے یعنی اس میں بھی توانائی نہیں لگتی۔

ڈفیوژن اور فیسی لی ٹیڈ ڈفیوژن

سوال 24: اوسموسس سے کیامراد ہے؟اوسموسس کی وضاحت کریں۔

جواب: اوسموسس (Osmosis)

ایک سیمی پرمی ایبل ممبرین کے آرپار پانی کے مالیکیولز کی حرکت کواوسموسس (Osmosis) کہتے ہیں۔اوسموسس کے دوران پانی کے مالیکیولز کم ارتکاز والے سولیوشن سے زیادہ ارتکاز والے سولیوشن کی طرف جاتے ہیں۔

ٹانیسیٹی (Tonicity)

اوسموسس کے اصول کو سمجھنے کے لیے سولیوشن کی طاقت یعنی ٹانیسیٹی (tonsity) کا نظریہ دیکھتے ہیں۔
ٹانیسیٹی کا مطلب ہے موازنہ کیے جانے والے دو سولیوشنز میں سولیوٹس کی مقدار متناسب ہے۔

☆ زیادہ سولیوٹ والا سولیوشن، ہائپرٹانک سولیوشن کہلاتا ہے۔
☆ کم سولیوٹ والے سولیوشن کو ہائپوٹانک سولیوشن کہتے ہیں۔
☆ سولیوٹ کی برابر مقداروں والا سولیوشن آئسوٹانک سولیوشن کہلاتا ہے۔

ہائپرٹانک سولیوشن میں سولیوٹ کے مالیکیولز پانی کے مالیکیولز کو اپنی طرف کھینچتے ہیں اور اس طرح پانی کے صرف چند ہی مالیکیولز ممبرین کے دوسری طرف آزادانہ ڈفیوژ کرتے ہیں۔دوسری طرف ہائپوٹانک سولیوشن میں سولیوٹ کے مالیکیولز کم ہونے کی وجہ سے پانی کے زیادہ مالیکیولز آزاد ہوتے ہیں اور پانی کی مجموعی حرکت ہائپوٹانک سولیوشن سے ہائپرٹانک سولیوشن کی طرف ہوتی ہے۔

پانی کے توازن کے مسائل

1- اگر آئسوٹانک سولیوشن میں جانور کے کسی سیل مثلاً ریڈ بلڈ سیل کو رکھا جائے تو سیل کا حجم مستقل رہتا ہے۔جس کی وجہ یہ ہے کہ پانی کے سیل کے اندر داخل ہونے کی رفتار اس کے باہر نکلنے کی رفتار کے برابر ہوتی ہے۔

2- جب سیل کو ہائپوٹانک سولیوشن میں رکھا جاتا ہے تو پانی سیل کے اندر داخل ہو جاتا ہے جس کے نتیجے میں سیل پھولتا ہے اور زیادہ بھرے ہوئے غبارے کی طرح پھٹتا ہے۔

3- جب سیل ہائپرٹانک سولیوشن میں رکھا جاتا ہے تو سیل سے پانی خارج ہوتا ہے اور سیل سکڑ جاتا ہے۔لہٰذا ہائپوٹانک ماحول میں جانوروں کے سیلز میں بہت زیادہ پانی داخل ہو جانے سے بچنے کی تدابیر ہونی چاہییں جبکہ اس کے برعکس ایک ہائپرٹانک ماحول میں (مثلاً سمندری پانیوں) میں ان کو پانی کے ضیاع سے بچنا ہوتا ہے۔

پودوں کے سیلز میں غیر لچکدار اور سخت سیل وال ہوتی

جانور اور پودے کے سیلز پر ٹانیسیٹی کے اثرات

ہے جس کی موجودگی کی وجہ سے ان میں پانی کے توازن کے مسائل مختلف نوعیت کے ہوتے ہیں۔ پودوں میں سیلز کی اکثریت کو ہائپوٹانک ماحول مہیا ہوتا ہے کیونکہ پودوں میں ایکسٹرا سیلولر فلوئڈ میں سولیوٹس کا ارتکاز سیل کے اندر کی نسبت کم ہوتا ہے جس کے نتیجے میں پانی پہلے سیل کے اندر اور پھر اس کے ویکیول میں داخل ہوتا ہے۔ ویکیول جب سائز میں بڑھ جاتا ہے تو سائٹوپلازم سیل وال کے اندر سے باہر کی طرف دباؤ لگاتا ہے۔ سیل وال کی محدود لچک کی وجہ سے پودے کا سیل پھٹنے کی بجائے مکمل تن جاتا ہے۔ اس حالت میں سیل کے اندرونی پانی کے سیل وال پر باہر کی طرف پڑنے والا دباؤ ٹرگر پریشر جبکہ یہ مظہر ٹرگر کہلاتا ہے۔

واضح کریں کہ اتنا کہہ دینا ہی کیوں کافی نہیں ہوتا کہ ایک سولیوشن "ہائپرٹانک" ہے؟
ہائپرٹانک اور ہائپوٹانک تناسبی اصطلاحات ہیں۔ اس لیے اس سولیوشن کو دوسرے کے ساتھ موازنہ کر کے بتانا ضروری ہوتا ہے۔

ہائپرٹانک ماحول میں پودے کے سیل سے پانی خارج ہوتا ہے اور سائٹوپلازم سیل وال کے اندر ہی سکڑتا ہے۔ سائٹوپلازم کا اس طرح سکڑنا پلازمولائسز (Plasmolysis) کہلاتا ہے۔

اوسموسس اور گارڈ سیلز

پتے کی اپی ڈرمس میں سٹومیٹا ہوتے ہیں جس کے گرد گارڈ سیلز ہوتے ہیں۔ دن کے وقت گارڈ سیلز گلوکوز بناتے ہیں اس لیے وہ اپنے اردگرد موجود اپی ڈرمل سیلز کی نسبت ہائپرٹانک ہوتے ہیں۔ گارڈ سیلز میں جب دوسرے سیلز سے پانی داخل ہوتا ہے تو یہ پھول جاتے ہیں اور دونوں گارڈ سیلز تنی ہوئی کمان کی شکل اختیار کر لیتے ہیں اور ان کے درمیان سوراخ بن جاتا ہے رات کے وقت جب گارڈ سیلز گلوکوز نہیں بناتے تو ان میں سولیوٹ کا ارتکاز کم ہو جاتا ہے اور پانی ان میں نکلتا ہے اور یہ نرم پڑ جاتے ہیں اس صورت میں دونوں گارڈ سیلز آپس میں ایک دوسرے کے ساتھ چپک جاتے ہیں اور سوراخ بند ہو جاتا ہے۔

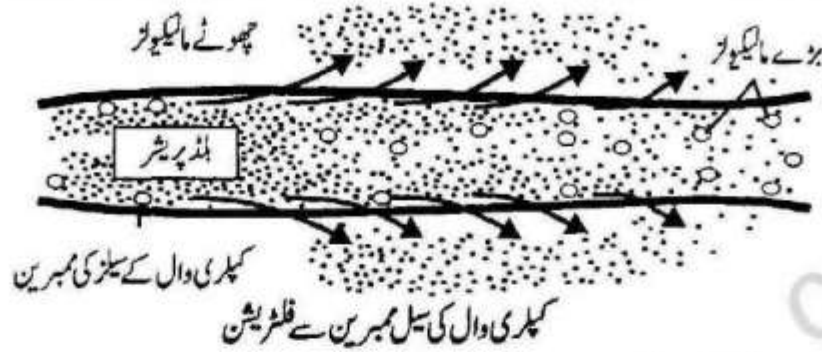
سیمی پرمی ایبل ممبرینز کے علم کا مختلف مقاصد کے لیے استعمال

سیمی پرمی ایبل ممبرینز کا علم مختلف مقاصد کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اگر سیمی پرمی ایبل ممبرین میں سے مادوں کو گزارنے کے لیے قوت موجود ہو تو ممبرین مختلف مادوں کو ایک دوسرے سے علیحدہ کر سکتی ہے۔ چونکہ بیکٹیریا سیمی پرمی ایبل ممبرین سے نہیں گزرتے اس لیے انہیں وائرس سے علیحدہ کرنے کے لیے مصنوعی بنائی گئی ممبرینز استعمال ہوتی ہیں۔ پینے کے پانی کی صفائی کے لیے جو جدید طریقے استعمال ہوتے ہیں ان میں سیمی پرمی ایبل ممبرینز لگی ہوتی ہے۔ اس طرح کا یہ عمل ریورس اوسموسس کہلاتا ہے۔ اس عمل میں سیمی پرمی ایبل ممبرینز کے ذریعے سے پانی سے سالٹس کو علیحدہ کیا جاتا ہے۔

سوال 25: فلٹریشن سے کیا مراد ہے؟ وضاحت کریں۔

جواب: فلٹریشن (Filtration)

وہ عمل جس کے ذریعہ چھوٹے مالیکیولز کو ہائیڈروسٹیٹک پریشر یعنی پانی کے پریشر یا بلڈ پریشر کی مدد سے سیمی پرمی ایبل ممبرین سے گزارا جاتا ہے، فلٹریشن کہلاتا ہے۔ جیسا کہ جانوروں کے جسم میں بلڈ پریشر کی قوت کی وجہ سے بلڈ کیپلری میں موجود پانی اور حل شدہ مالیکیولز کو کیپلری کے سیلز کی ممبرینز میں سے گزارا جاتا ہے۔ فلٹریشن میں جو قوت لگائی جاتی ہے یہ بڑے مالیکیولز مثلاً پروٹینز کو ممبرین کے سوراخوں سے نہیں گزار سکتی۔

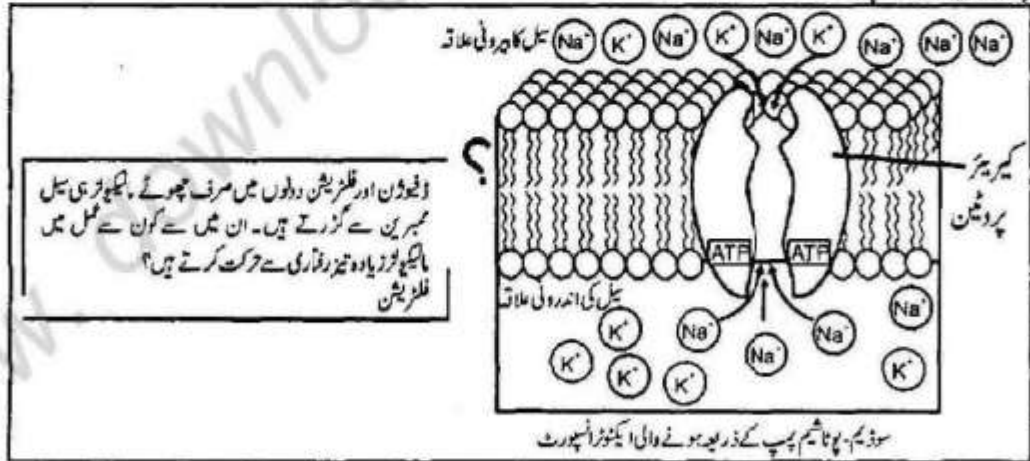
کیپلری وال کی سیل ممبرین سے فلٹریشن

سوال26: ایکٹو ٹرانسپورٹ کی وضاحت کریں۔

جواب: ایکٹو ٹرانسپورٹ (Active Transport)

مالیکیولز کی کم ارتکاز والے علاقہ سے زیادہ ارتکاز والے علاقہ کی طرف حرکت ایکٹو ٹرانسپورٹ کہلاتی ہے۔ ارتکاز کے مخالف اس حرکت کے لیے ATP کی صورت میں توانائی خرچ ہوتی ہے۔

وضاحت:

ایکٹو ٹرانسپورٹ میں سیل ممبرینز میں موجود کیریئر پروٹینز توانائی استعمال کرتی ہیں اور مالیکیولز کو کم ارتکاز سے زیادہ کی طرف حرکت دیتی ہیں۔ جیسے کہ نروسیلز کی ممبرین کے پاس ایسی کیریئر پروٹینز ہوتی ہیں جن کو سوڈیم پوٹاشیم پمپ کہتے ہیں۔ پمپ سیل کے اندر ایک ریسٹنگ نرد سیل پوٹاشیم آئنز کا زیادہ اور سوڈیم آئنز کا کم ارتکاز برقرار رکھتا ہے اور یہ پمپ پوٹاشیم آئنز کو سیل کے باہر سے اندر بھیجتا ہے جہاں پر ان کا ارتکاز پہلے ہی زیادہ ہوتا ہے۔

سوڈیم۔ پوٹاشیم پمپ کے ذریعہ ہونے والی ایکٹو ٹرانسپورٹ

سوال27: اینڈوسائٹوسس اور ایکسوسائٹوسس سے کیا مراد ہے؟ ان کے طریقہ کار کی وضاحت کریں۔

جواب: اینڈوسائٹوسس (Endocytosis)

اینڈوسائٹوسس میں سیل اپنی ممبرین کو اندرونی طرف موڑ کر زیادہ جسامت والے میٹریلز کو نگلتا ہے۔

اینڈوسائٹوسس کی دو اقسام ہیں۔

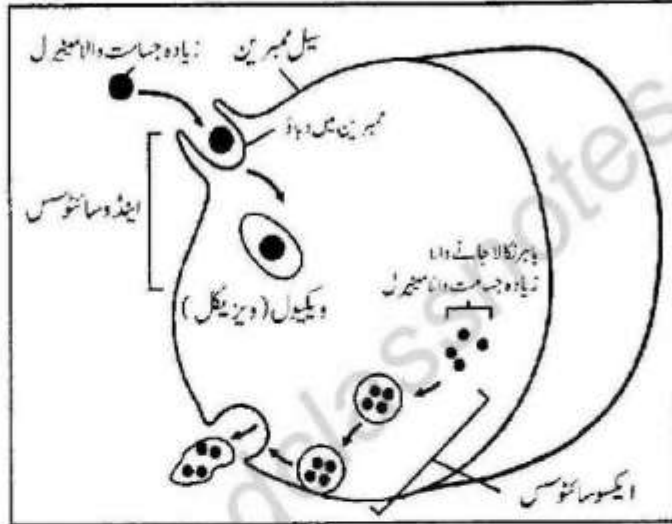
(الف) فیگوسائٹوسس (Phagocytosis)

(ب) پائنو سائٹوسس (Pinocytosis)

فیگو سائٹوسس سیلز ٹھوس میٹیریلز کو اندر لے کر جاتے ہیں اور پائنو سائٹوسس میں مائع میٹیریلز کو اندر لے کر جاتے ہیں۔

ایکسو سائٹوسس (Exocytosis)

ایکسو سائٹوسس کے دوران زیادہ جسامت والے میٹیریلز سیل سے باہر نکالے جاتے ہیں۔

اس عمل کے دوران سیل ممبرین میں سے نئی ممبرین کا اضافہ ہو جاتا ہے اور اینڈو سائٹوسس کے دوران کم ہونے والی ممبرین کا بدل ملتا ہے۔

اینڈو سائٹوسس اور ایکسو سائٹوسس

4.5 جانوروں اور پودوں کے ٹشوز (Animal and Plant Tissues)

سوال 28: جانوروں کے ٹشوز کو ان کے سیلز کی خصوصیات، ان کے مقامات اور ان کے افعال کے لحاظ سے بیان کریں۔

جواب: ٹشوز (Tissues)

ٹشوز سے مراد مشابہہ سیلز کا ایسا گروپ ہے جس میں موجود تمام سیلز ایک ہی فعل سرانجام دیتے ہیں۔

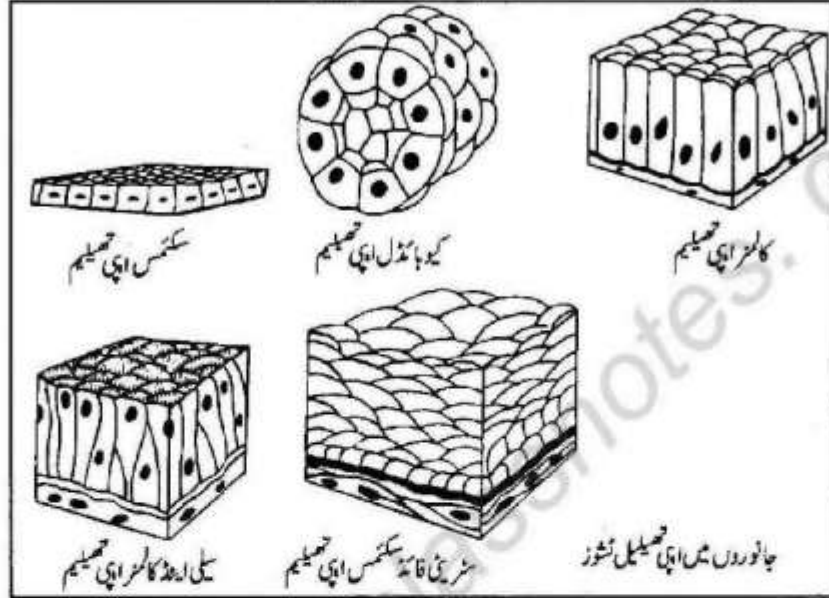
جانوروں کے ٹشوز (Animal Tissues)

جانوروں کے ٹشوز کی چار بڑی اقسام ہیں۔

1- اپی تھیلیل ٹشو (Epithelial Tissue)
2- کنیکٹو ٹشو (Connective Tissue)
3- مسل ٹشو (Muscle Tissue)
4- نروس ٹشو (Nervous Tissue)

(1) اپی تھیلیل ٹشو (Epithelial Tissue)

اپی تھیلیل ٹشوز جسم کی بیرونی طرف موجود ہوتے ہیں اور آرگنز کی خالی جگہوں کی اندرونی تہہ بھی بناتے ہیں اور اس طرح کے ٹشو میں سیلز قریب قریب ہوتے ہیں اور ان کے درمیان خالی جگہیں بہت کم ہوتی ہیں۔ سیلز کی شکل اور اس میں موجود تہوں کی تعداد کی بنیاد پر اس ٹشو کو درج ذیل اقسام میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

i- سکئمس اپی تھیلیم ii- کیوبائڈل اپی تھیلیم iii- کالمنر اپی تھیلیم
iv- سیلی ایٹڈ کالمنر اپی تھیلیم v- سٹریٹی فائڈ سکئمس اپی تھیلیم

i- سکئمس اپی تھیلیم (Squamous epithelium)

یہ بہت قریب موجود چپٹے سیلز کی تہہ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ پھیپھڑوں کے ایئر سیکس دل اور بلڈ ویسلز وغیرہ میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ ٹشو میٹریلز کو اپنے اندر سے گزرنے کی اجازت دیتا ہے۔

ii- کیوبائڈل اپی تھیلیم (Cuboidal epithelium)

مکعب شکل کے سیلز کی ایک تہہ ہوتی ہے۔ گردوں کی نالیوں اور چھوٹے گلینڈز میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ ٹشو سیکریشنز بناتے ہیں۔

iii- کالمنر اپی تھیلیم (Columnar epithelium)

یہ لمبوترے سیلز کی تہہ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ ڈائجسٹو کینال اور گال بلیڈر میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ اینزائمز پر مشتمل سکریشنز بناتا ہے۔

iv- سیلی ایٹڈ کالمنر اپی تھیلیم (Ciliated columnar epithelium)

اس میں سیلیا والے لمبوترے سیلز پائے جاتے ہیں اور یہ اپنے سیلیا کی حرکت سے میوکس (Mucous) کو باہر دھکیلتا ہے۔

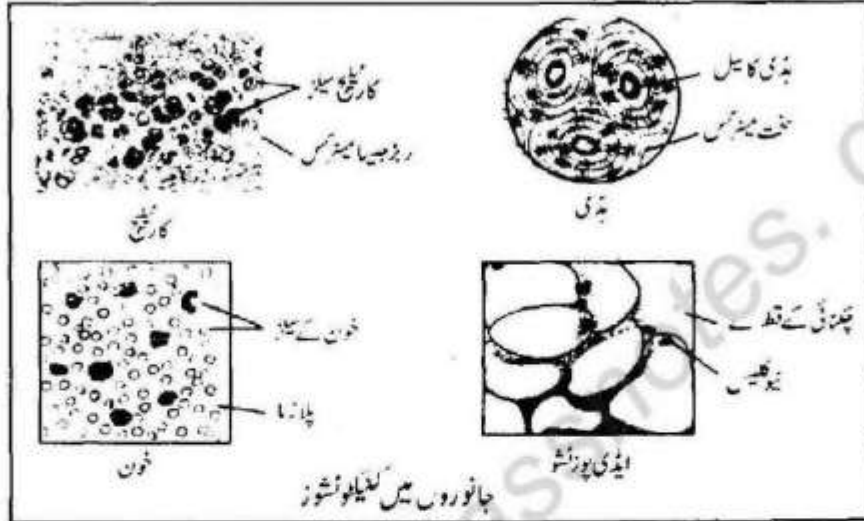
v- سٹریٹی فائڈ سکئمس اپی تھیلیم (Stratified Squuamous epithelium)

یہ چپٹے سیلز کی کئی تہوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ منہ اور ایسوفیگس کی اندرونی دیوار میں جلد کی بیرونی سطح پر موجود ہوتا ہے اور اس کا کام اپنے سے اندرونی طرف موجود ٹشوز کی حفاظت ہے۔

2- کنیکٹو ٹشو (Connective Tissue)

یہ ٹشوز جوڑنے اور تعلق پیدا کرنے کا کام کرتے ہیں۔ اپی تھیلیل ٹشو کے برعکس یہ سیلز ایک ایکسٹرا سیلولر میٹرکس میں بکھرے ہوتے

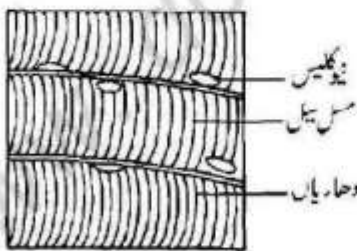
ہیں۔ اس ٹشو کی عام مثالیں ہڈی، خون اور کارٹیلیج ہے۔ کارٹیلیج ہڈیوں کے کناروں، بیرونی کان، ناک اور ٹریکیا وغیرہ میں پایا جاتا ہے۔ گردوں کے گرد جلد کے نیچے اور ابڈامن (Abdomen) وغیرہ میں پایا جانے والا ایڈی پوز (Adipose) ٹشو بھی کنیکٹو ٹشو کی ایک قسم ہے۔ یہ آرگنز کو سہارا دینے کے علاوہ توانائی بھی مہیا کرتا ہے۔

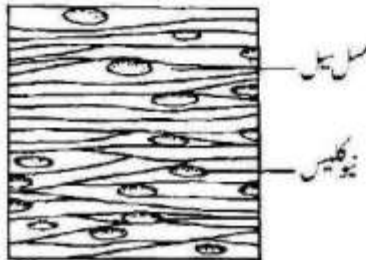
جانوروں میں کنیکٹو ٹشوز

3- مسل ٹشو (Muscle Tissue)

یہ لمبے لمبے سیلز کے بنڈلز پر مشتمل ہوتا ہے جن کو مسل فائبرز کہتے ہیں۔ یہ جانوروں کے جسم میں سب سے زیادہ پایا جانے والا ٹشو ہے۔ اس ٹشو کے سیلز میں سکڑنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔

مسل ٹشو کی اقسام: ورٹیبریٹس میں تین اقسام کے مسل ٹشو پائے جاتے ہیں۔

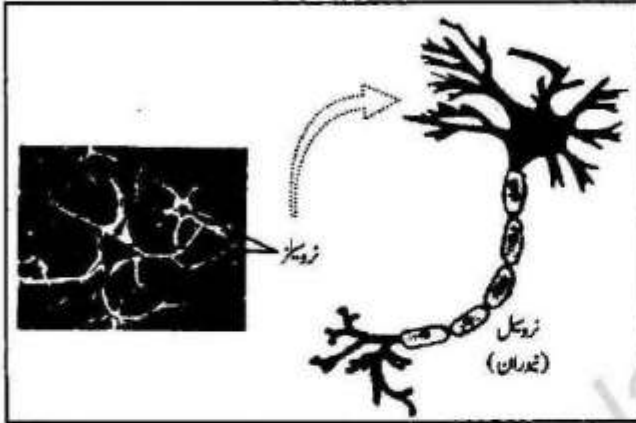
i- سکیلیٹل مسلز (Skeletal Muscles)
ii- سموتھ مسلز (Smooth Muscles)
iii- کارڈیک مسلز (Cardiac Muscles)

i- سکیلیٹل مسلز (Skeletal Muscles)

یہ مسلز ایسے دھاری دار سیلز پر مشتمل ہوتے ہیں جو لمبے ہیں اور سلنڈر نما ہیں اور ہر سیل میں بہت سے نیوکلیائی ہوتے ہیں۔ یہ جسم میں ہڈیوں کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں مثلاً بائی سیپ مسل ہڈیوں کو حرکت دیتے ہیں۔

ii- سموتھ مسلز (Smooth Muscles)

سموتھ مسلز اپنے کام کے لحاظ سے غیر ارادی ہیں۔ یہ ایلیمنٹری کینال، مثانہ یعنی یوریزی بلیڈر اور بلڈ ویسلز کی دیواروں میں پائے جاتے ہیں۔ یہ مسلز ہموار ہوتے ہیں اور ہر سیل میں ایک نیوکلیس پایا جاتا ہے۔ ان کا کام مختلف مادوں کو نالیوں میں حرکت دینا ہے جیسے خوراک، پیشاب اور خون وغیرہ۔

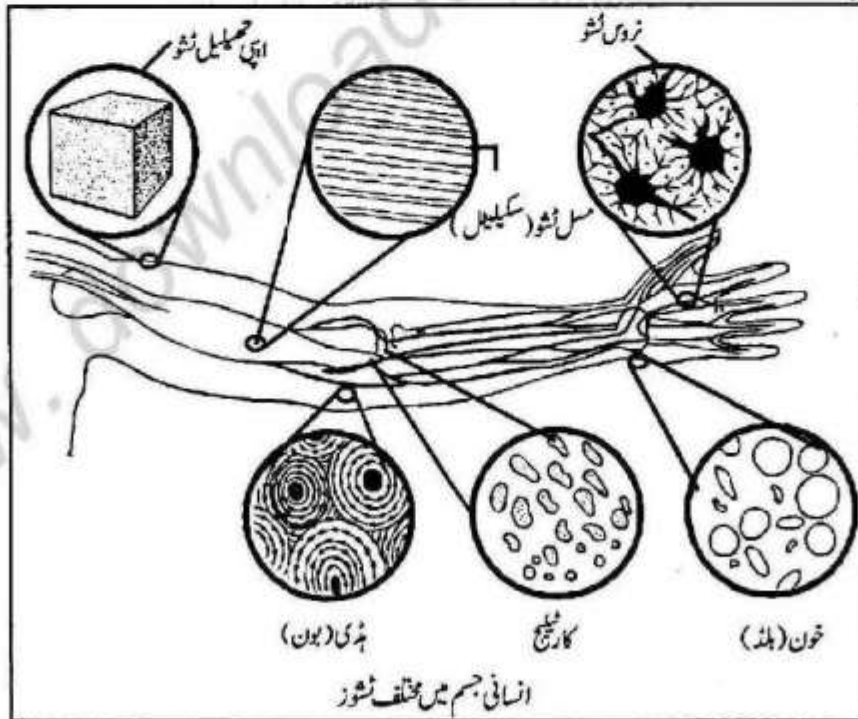
iii- کارڈیک مسلز (Cardiac Muscles)

کارڈیک مسلز دھاری دار سیلز پر مشتمل ہوتے ہیں اور یہ شاخ دار ہیں۔ ہر ایک میں ایک ہی نیوکلیس ہوتا ہے۔ یہ دل کی دیواروں میں پائے جاتے ہیں اور دل کی دھڑکن اور ہارٹ بیٹ پیدا کرتے ہیں۔

4- نروس ٹشو (Nervous Tissue)

ایک جانور کی زندگی کا انحصار ماحول کی حرکات اور اس کے ردعمل پیش کرنے کی صلاحیت پر ہوتا ہے۔ اس ردعمل کی صلاحیت کے لیے جسم کے مختلف حصوں میں معلومات کی ترسیل لازمی ہے۔ یہ ٹشو جسم میں معلومات کے تبادلہ کا ایک نظام بناتا ہے جو کہ یہ کام سرانجام دیتا ہے۔ یہ ٹشو نروسیلز یعنی نیورانز پر مشتمل ہوتے ہیں اور یہ نروامپلس کی شکل میں پیغامات پہنچانے کے لیے مخصوص ہوتے ہیں۔ یہ ٹشو حرام مغز یعنی سپائنل کارڈ، دماغ اور نروز میں پایا جاتا ہے۔

نروس ٹشو

ایپی تھیلیل ٹشو
نروس ٹشو
مسل ٹشو (سکیلیٹل)
ہڈی (بون)
کارٹلیج
خون (بلڈ)

انسانی جسم میں مختلف ٹشوز

پرندے اڑنے کے لیے اپنے پر پھڑ پھڑاتے ہیں۔ آپ کے خیال میں پروں کے پھڑ پھڑانے کے لیے کون سی قسم کے مسلز استعمال ہوتے ہیں؟
سکیلیٹل مسلز۔

سوال 29: پودوں کے ٹشوز کو ان کے سیلز کی خصوصیات' ان کے مقامات اور ان کے افعال کے لحاظ سے بیان کریں۔

جواب: پودوں کے ٹشوز (Plant Tissues)

پودوں میں بھی ایک جیسے سیلز مل کر ٹشوز بناتے ہیں۔ یہ ٹشوز مختلف افعال سرانجام دیتے ہیں۔ مثلاً فوٹوسنتھیسیز، ٹرانسپورٹ وغیرہ۔

پودوں کے ٹشوز کی اقسام: پودوں میں ٹشوز کی دو بڑی اقسام ہیں۔

1- سمپل ٹشوز 2- کمپاؤنڈ ٹشوز

1- سمپل ٹشوز (Simple Tissues)

یہ پودوں کے ایسے ٹشوز ہیں جو صرف ایک ہی قسم کے سیلز پر مشتمل ہوتے ہیں۔

اس کی درج ذیل دو اقسام ہیں۔ میری سٹیمیٹک ٹشوز اور پرمانٹ ٹشوز۔

(ا) میری سٹیمیٹک ٹشوز (Meristematic Tissues)

یہ ٹشوز ایسے سیلز سے مل کر بنتے ہیں جن میں تقسیم ہونے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ ان کے سیلز میں درج ذیل خواص ہوتے ہیں۔

i- سیل میں بڑا نیوکلیس موجود ہوتا ہے اور ویکیولز سائز میں چھوٹے ہوتے ہیں یا موجود نہیں ہوتے ہیں۔

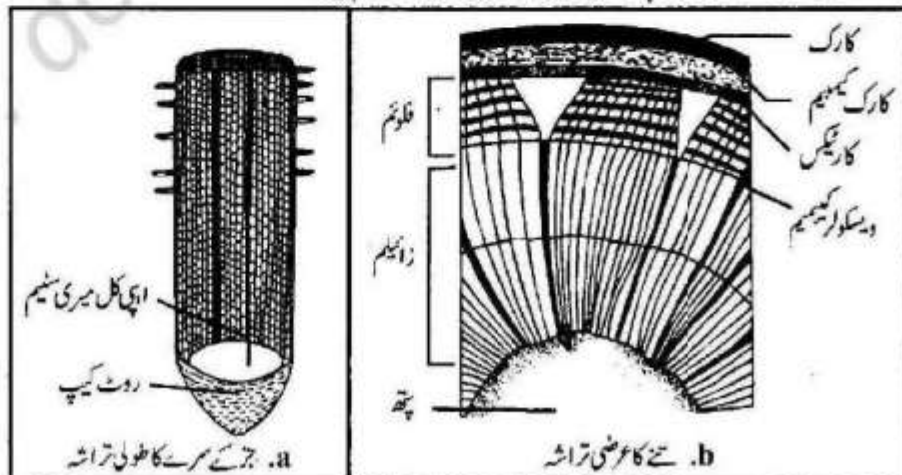
ii- یہ نسبتاً پتلی سیل وال رکھتے ہیں۔ iii- اس ٹشو کے سیلز کے مابین خالی جگہیں نہیں ہوتی ہیں۔

اس کی مزید دو اقسام ہیں:

i- ایپی کل میری سٹیمز (apical meristems)

یہ جڑوں اور تنوں کے سروں پر ہوتے ہیں ان میں ڈویژن کے عمل سے پودے کی لمبائی میں اضافہ ہو جاتا ہے اور پودوں میں ایسی نشوونما کو پرائمری نشوونما کہتے ہیں۔

ii- لیٹرل میری سٹیمز (Lateral Meristems)

یہ ٹشو جڑوں اور تنوں کے اطراف میں ہوتے ہیں۔ میری سٹیمز ڈویژن کے عمل میں پودے میں افقی پھیلاؤ کا باعث بنتے ہیں اور پودوں کی ایسی نشوونما سیکنڈری گروتھ کہلاتی ہے۔ لیٹرل میری سٹیمز کی مزید دو اقسام ہیں۔

a- جڑ کے سرے پر پائی جانے والی ایپی کل میری سٹیم b- تنے میں موجود ویسکولر کیمبیم اور کارک کیمبیم

(a) ویسکولر کیمبیم (Vascular Cambium)

یہ فلوئم اور زائیلم ٹشو کے درمیان پائی جاتی ہے۔

(b) کارک کیمبیم (Cork Cambium)

یہ بیرونی اطراف میں پائی جاتی ہے۔اس کے سیلز کارک کی تہہ بناتے ہیں۔

(ب) پرمانینٹ ٹشوز (Permanent Tissues)

یہ ٹشوز میری سٹیمیٹک ٹشوز سے مل کر بنتے ہیں۔اس میں پائے جانے والے سیلز میں تقسیم (ڈویژن) ہونے کی صلاحیت نہیں ہوتی۔

پرمانینٹ ٹشوز کی اقسام: پرمانینٹ ٹشوز کی تین اقسام ہیں۔

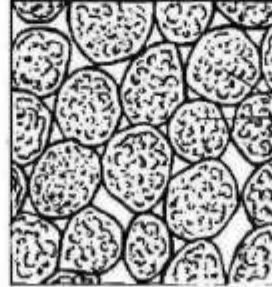
1- ایپی ڈرمل ٹشوز 2- گراؤنڈ ٹشوز 3- سپورٹ ٹشوز

1- ایپی ڈرمل ٹشوز (Epidermal Tissues)

یہ سیلز کی ایک تہہ پر مشتمل ہیں جو پودے کے جسم کو ڈھانپ لیتے ہیں۔یہ بیرونی ماحول اور اندرونی ٹشوز کے درمیان رکاوٹ بن جاتے ہیں۔جڑ کے گرد موجود ایپی ڈرمل ٹشوز پانی اور معدنیات کے جذب کرنے کا کام کرتے ہیں۔یہ ٹشوز تنے اور پتے کے گرد کیوٹن خارج کرتے ہیں۔کیوٹن کی تہہ کیوٹیکل کہلاتی ہے۔یہ جسم کے ان حصوں سے پانی کی تبخیر روکتی ہے۔ایپی ڈرمل ٹشوز میں مختلف سیلز پائے جاتے ہیں جو دوسرے افعال کے لیے مخصوص ہوتے ہیں۔جیسے روٹ ہیئر ز اور سٹومیٹا۔

a- ایپی ڈرمل ٹشو

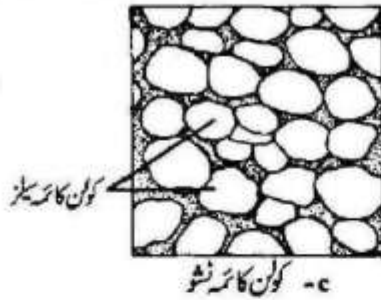
2- گراؤنڈ ٹشوز (Ground Tissues)

یہ پیرن کائمہ سیلز سے بنے سمپل ٹشوز ہیں۔یہ سیلز (پیرن کائمہ) جسم میں سب سے زیادہ ہوتے ہیں۔یہ سیلز مجموعی طور پر گول ہوتے ہیں مگر جہاں سے یہ دوسرے سیلز کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں وہاں سے چپٹے ہو جاتے ہیں۔ان سیلز کی پرائمری سیل وال بہت باریک ہوتی ہے اور اس میں خوراک کے ذخیرہ کے لیے بڑا ساویکیول ہوتا ہے۔ان سیلز کو پتوں میں میزوفل (Mesophyll) کہتے ہیں جہاں فوٹوسنتھسز ہوتی ہے جبکہ دوسرے حصوں میں یہ سیلز ریسپریشن اور پروٹینز کی تیاری کا کام کرتے ہیں۔

b- گراؤنڈ ٹشو

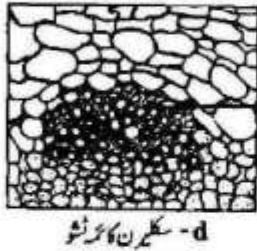
3- سپورٹ ٹشوز (Support Tissues)

سپورٹ ٹشوز پودے میں لچک اور مضبوطی پیدا کرتے ہیں۔اس کی درج ذیل دو اقسام ہیں۔

کولن کائمہ سیلز

c- کولن کائمہ ٹشو

i- کولن کائمہ ٹشو (Collenchyma Tissues)

یہ ایپی ڈرمس کے نیچے نئے تنوں کے کارٹیکس، پتوں کی مڈرب اور پھولوں کے پیٹلز میں پائے جاتے ہیں۔ ان کے سیلز لمبے ہوتے ہیں۔ ان کی پرائمری سیل والز غیر ہموار طریقے سے موٹی ہوتی ہیں۔ یہ لچکدار ٹشوز ہیں اور ان کا کام ان آرگنز کو سہارا دینا ہے جن میں یہ پائے جاتے ہیں۔

d- سکلیرن کائمہ ٹشو

ii- سکلیرن کائمہ ٹشوز (Sclerenchyma Tissues)

یہ ٹشوز ایسے سیلز سے مل کر بنتے ہیں جن کی سیکنڈری وال بے لچک ہوتی ہیں۔ ان سیل والز کی سختی کی وجہ لگنن ہے جو لکڑی میں سب سے زیادہ پایا جانے والا کیمیکل ہے۔ بالغ سکلیرن کائمہ سیلز مزید لمبے نہیں ہو سکتے ہیں اور ان میں سے زیادہ تر مر جاتے ہیں۔

2- کمپاؤنڈ ٹشوز (Compound Tissues)

یہ پودے کا ایسا ٹشو ہے جس میں ایک سے زیادہ اقسام کے سیلز پائے جاتے ہیں۔ ان ٹشوز کی مثالیں زائیلم اور فلوئم ٹشوز ہیں۔ یہ صرف ویسکولر پودوں میں پائے جاتے ہیں۔

(i) زائیلم ٹشوز (Xylem Tissue)

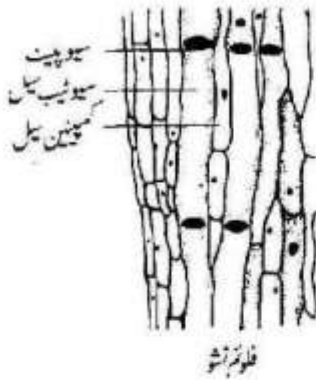
یہ ٹشوز جڑوں سے پانی اور حل شدہ مادوں کو زمین سے فضائی حصوں تک پہنچاتے ہیں۔ سیلز کی سیکنڈری وال میں لگنن ہوتا ہے جس کی وجہ سے یہ بے لچک اور موٹی ہوتی ہے۔ زائیلم ٹشو پودے کے جسم کو سہارا دیتا ہے۔

اس ٹشو کی بھی دو اقسام ہیں:

a- ویسل ایلیمنٹس یا سیلز (Vessels Elements or cells)

یہ چھوٹے اور چوڑے سیلز ہوتے ہیں جن کی سیکنڈری وال موٹی ہوتی ہے۔ یہ مردہ اور کھوکھلے سیلز ہیں۔ ان کی اختتامی والز نہیں ہوتیں اور یہ ایک دوسرے سے مل کر لمبی ٹیوبز بناتے ہیں۔

b- ٹریکیڈز (Tracheids)

ٹریکیڈز لمبے اور پتلے سیلز ہیں۔ ان کے کنارے ایک دوسرے کو ڈھانپے ہوئے ہوتے ہیں۔ پانی ایک سے دوسرے ٹریکیڈ میں اوپر کی سمت حرکت کرتا ہے۔

(ii) فلوئم ٹشو (Phloem Tissue)

فلوئم ٹشو

یہ ٹشو پودے کے جسم کے مختلف حصوں میں آرگینک میٹر کی ترسیل کرتے ہیں۔ اس میں درج ذیل اقسام کے سیلز ہوتے ہیں۔

(a) سیو ٹیوب سیلز (Sieve Tube cells)

یہ سیلز لمبے ہوتے ہیں اور ان کی اختتامی سیل والز میں چھوٹے چھوٹے سوراخ ہوتے ہیں۔ بہت سی سیو ٹیوب سیلز مل کر لمبی سیو ٹیوبز بناتے ہیں۔

(b) کمپینین سیلز (Companion cells)

ان سیلز کا کام سیو ٹیوب سیلز کے لیے پروٹینز تیار کرنا ہے۔

جائزہ سوالات

کثیرالانتخاب (Multiple Choice)

1- مندرجہ ذیل میں سے کون سے اشارہ سے آپ معلوم کریں گے کہ سیل پروکیریوٹک ہے یا یوکیریوٹک؟

(ا) سیل وال کی موجودگی یا غیر موجودگی (ب) سیل کے اندر ممبریز نے علیحدگیاں کی ہیں یا نہیں؟
(ج) رائبوسومز کی موجودگی یا غیر موجودگی (د) سیل میں ڈی این اے موجود ہے یا نہیں؟

2- ایک ملی میٹر میں .... مائکرومیٹرز (μm) ہوتے ہیں۔

(ا) 10 (ب) 100 (ج) 1000 (د) 10000

3- سیل ممبرین یہ تمام کام کرتی ہے، سوائے ....

(ا) وراثتی مادہ رکھتی ہے (ب) سائٹوپلازم کے لیے ایک بارڈر بنتی ہے
(ج) مادوں کے سیل کے اندر یا باہر جانے کو کنٹرول کرتی ہے (د) سیل کی پہچان بناتی ہے

4- مندرجہ ذیل میں سے کیا چیز سیل ممبرین کا حصہ نہیں ہے؟

(ا) لپڈز (ب) کاربوہائیڈریٹس (ج) پروٹینز (د) ڈی این اے

5- مندرجہ ذیل تمام جانداروں میں سیل وال پائی جاتی ہے، سوائے ....

(ا) پودے (ب) جانور (ج) بیکٹیریا (د) فنجائی

6- پودوں کی سیل وال کا بڑا جز وکون سا ہے؟

(ا) کائٹن (ب) پیپٹائڈوگلائیکین (ج) سیلولوز (د) کولیسٹرول

7- پودوں کے سیلز میں .... اور .... موجود ہوتے ہیں جو کہ جانوروں کے سیلز میں نہیں پائے جاتے۔

(ا) مائٹوکانڈریا، کلوروپلاسٹ (ب) سیل ممبرین، سیل وال
(ج) کلوروپلاسٹ، نیوکلیس (د) کلوروپلاسٹ، سیل وال

8- یوکیریوٹ سیلز میں ممبرینز میں لپٹی ساخت کون سی ہے، جس میں سیل کا DNA موجود ہے؟
(ا) مائٹوکانڈریان (ب) کلوروپلاسٹ (ج) نیوکلی اولس (د) نیوکلیس

9- رائبوسومز کہاں تیار کیے جاتے ہیں؟
(ا) اینڈوپلازمک ریٹی کولم (ب) نیوکلیائڈ (ج) نیوکلی اولس (د) نیوکلیئر پور

10- رف اینڈوپلازمک ریٹی کولم سیل کے اندر وہ مقام ہے جہاں .... کو تیار کیا جاتا ہے۔
(ا) پولی سیکرائیڈز (ب) پروٹینز (ج) لپڈز (د) ڈی این اے

11- سموتھ اینڈوپلازمک ریٹی کولم سیل کے اندر وہ مقام ہے جہاں .... کو تیار کیا جاتا ہے۔
(ا) پولی سیکرائیڈز (ب) پروٹینز (ج) لپڈز (د) ڈی این اے

12- مائٹوکانڈریا کا کیا کام ہے؟
(ا) لپڈز ذخیرہ کرنا (ب) پروٹینز کی تیاری (ج) فوٹوسنتھی سیز (د) سیلولر ریسپریشن

13- مائٹوکانڈریا کی اندرونی ممبرین کی باریک تہیں کیا کہلاتی ہیں؟
(ا) کرسٹائی (ب) میٹرکس (ج) تھائیلاکوائڈز (د) سٹروما

14- کلوروپلاسٹ کا کیا کام ہے؟
(ا) ATP کی تیاری (ب) پروٹینز کی تیاری (ج) فوٹوسنتھی سیز (د) DNA کی ریپلیکیشن

15- کون سے آرگنیلیز کے پاس اپنا DNA موجود ہے؟
(ا) کلوروپلاسٹ (ب) نیوکلیس (ج) مائٹوکانڈریان (د) یہ تمام

جوابات: 1- سیل کے اندر ممبرینز نے علیحدہ گیاں کی ہیں یا نہیں 2- 1000 3- وراثتی مادہ رکھتی ہے
4- ڈی این اے 5- جانور 6- سیلولوز 7- کلوروپلاسٹ، سیل وال
8- نیوکلیس 9- اینڈوپلازمک ریٹی کولم 10- پروٹینز 11- لپڈز
12- سیلولر ریسپریشن 13- میٹرکس 14- فوٹوسنتھی سیز 15- مائٹوکانڈریان

فہم وادراک *(Understanding the Concepts)*

1- سیل ممبرین کے افعال وضاحت سے لکھیں۔
جواب: دیکھیے سوال نمبر 8 کا جواب

2- سیل وال کی ساخت بیان کریں۔
جواب: دیکھیے سوال نمبر 7 کا جواب

3- نیوکلیس کی ساخت اور اس کے افعال وضاحت سے لکھیں۔
جواب: دیکھیے سوال نمبر 11 کا جواب

4- اینڈوپلازمک ریٹی کولم اور گالجی اپریٹس کی ساخت اور اس کے افعال وضاحت سے لکھیں۔
جواب: دیکھیے سوال نمبر 15 کا جواب

5- لائسوسومز کا بننا اوران کا کام بیان کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 16 کا جواب

6- واضح کریں کہ اگر ایک پودے اور ایک جانور کا سیل ایک ہائپر ٹانک سولیوشن میں رکھا جائے تو کیا ہوگا؟

جواب: جانور کے سیل کو جب ہائپر ٹانک ماحول میں رکھا جاتا ہے سیل سے پانی خارج ہوتا ہے اور یہ سکڑ جاتا ہے جبکہ ہائپر ٹانک ماحول میں پودے کے سیل میں سائٹو پلازم سیل وال کے اندر ہی سکڑتا ہے۔ سائٹو پلازم کے اس طرح سکڑ جانے کو پلازمو لائسز (Plasmolysis) کہتے ہیں۔

7- کلوروپلاسٹ کی اندرونی ساخت لکھیں اور اس کا مائٹوکانڈریا کی ساخت سے موازنہ کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 13 اور 14 کا جواب

8- سیل ممبرین کے ذریعہ مادوں کے گزرنے میں شامل مظاہر کو واضح کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 22 تا 27 کا جواب

9- پودے کے سیل میں ٹرگر پریشر کیسے پیدا ہوتا ہے؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 24 کا جواب

10- سیل کی ساخت اور اس کے فعل کے درمیان کیا رشتہ ہے؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 20 کا جواب

11- پروکیریوٹک اور یوکیریوٹک سیل میں فرق بیان کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 19 کا جواب

12- وضاحت کریں کہ سیل کے سطحی رقبہ اور حجم کا تناسب کس طرح اس کا سائز بڑھنے کی اجازت نہیں دیتا؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 21 کا جواب

13- جانوروں کے ٹشوز کو ان کے سیلز کی خصوصیات، ان کے مقامات اور ان کے افعال کے لحاظ سے بیان کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 28 کا جواب

14- پودوں کے ٹشوز کو ان کے سیلز کی خصوصیات، ان کے مقامات اور ان کے افعال کے لحاظ سے بیان کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 29 کا جواب

مختصر سوالات (Short Questions)

1- سیل تھیوری بیان کریں۔

جواب: تمام جاندار ایک یا ایک سے زیادہ سیلز پر مشتمل ہوتے ہیں اور سب سے چھوٹی زندہ چیز سیل ہے۔ یہ تمام جانداروں کی تنظیم کی اکائی ہے۔ سیلز صرف پہلے سے موجود سیلز کی تقسیم کے ذریعہ ہی وجود میں آتے ہیں۔

2- لیوکو پلاسٹس اور کروموپلاسٹس کے کیا افعال ہیں؟

جواب: لیوکو پلاسٹس سٹارچ، پروٹینز اور لپڈز کو ذخیرہ کرتے ہیں جبکہ کروموپلاسٹس فوٹوسینتھی سز میں معاون ہیں۔

3- ڈفیوژن اور فیسلی ٹیٹڈ ڈفیوژن میں کیا فرق ہے؟

جواب: مالیکیولز کا زیادہ ارتکاز سے کم ارتکاز والے علاقے کی طرف جانا ڈفیوژن کہلاتا ہے۔ جبکہ مالیکیولز زیادہ ارتکاز سے کم ارتکاز کی طرف ٹرانسپورٹ پروٹینز کی مدد سے جانا فیسلی ٹیٹڈ ڈفیوژن ہے۔

4- ہائپرٹانک اور ہائپوٹانک سولیوشنز سے کیا مراد ہے؟

جواب: زیادہ سولیوٹ والا سولیوشن ہائپرٹانک سولیوشن کہلاتا ہے جبکہ کم سولیوٹ والے سولیوشن کو ہائپوٹانک سولیوشن کہتے ہیں۔

اصطلاحات سے واقفیت (The Terms to Know)

اپی تھیلیل ٹشو: جانوروں میں جسم کی بیرونی طرف موجود آرگنز اور خالی جگہوں کی اندرونی تہہ

کلوروپلاسٹ: سبز پلاسٹڈز

ایکٹو ٹرانسپورٹ: مالیکیولز کی کم ارتکاز والے علاقے سے زیادہ ارتکاز والے علاقے میں حرکت جس میں توانائی خرچ ہوتی ہے۔

لیوکوپلاسٹ: بے رنگ پلاسٹڈز جو سٹارچ، پروٹینز وغیرہ کو ذخیرہ کرتے ہیں۔

نیوکلیس: یوکیریوٹک سیل میں پایا جاتا ہے۔اس میں وراثتی مادہ DNA ہوتا ہے۔

پلازمولائسس: ہائپرٹانک ماحول میں پودے کے سیل کا سائٹوپلازم سکڑ جاتا ہے۔اس عمل کو پلازمولائسس کہتے ہیں۔

سیل: جانداروں کی ساخت و فعل کی بنیادی اکائی

کروموپلاسٹ: پلاسٹڈز کی ایک قسم جس کے اندر شوخ رنگوں کے پگمنٹس ہوتے ہیں۔

فیسی لیٹڈ ڈفیوژن: جب ٹرانسپورٹ پروٹینز مالیکیولز کی زیادہ سے کم ارتکاز کی طرف حرکت میں مدد دیں تو اسے فیسی لیٹیڈ ڈفیوژن کہتے ہیں۔

لائسوسوم: سنگل ممبرین میں لپٹے آرگنیلیز جس میں تیز اثر رکھنے والے اینزائمز ہوتے ہیں۔

آرگنیلی: سیل میں موجود چھوٹی ساختیں

پلاسٹڈ: ممبرینز میں لپٹے آرگنیلیز جو صرف پودوں میں ہوتے ہیں۔

سیل ممبرین: تمام یوکیریوٹک اور پروکیریوٹک سیلز میں سائٹوپلازم کے گرد باریک لچکدار ممبرین

کنیکٹو ٹشو: جانوروں میں پائے جانے والے ٹشو جو جوڑنے اور تعلق پیدا کرنے کا کام کرتے ہیں۔

گالجی اپریٹس: پودوں اور جانوروں کے سیل میں پایا جانے والا آرگنیلی / سسٹرنی کا مکمل سیٹ

سیمی پرمی ایبل: جو کچھ مواد کو گزرنے دے اور کچھ کو روک لے۔

اوسموسس: پانی کے مالیکیولز کی ایک سیمی پرمی ایبل ممبرین کے آر پار حرکت

رائبوسوم: سیل میں پائی جانے والی چھوٹی چھوٹی دانے دار ساختیں

سیل تھیوری: تمام جاندار زندہ سیلز سے بنتے ہیں۔

سائٹوپلازم: پلازما ممبرین اور نیوکلیر اینویلپ کے درمیان پایا جانے والا مادہ

ہائپرٹانک سولیوشن: زیادہ سولیوٹ والے سولیوشن

ٹشو: مشابہہ سیلز کا ایسا گروپ جس میں موجود تمام سیلز ایک ہی فعل کے لیے مہارت رکھتے ہیں۔

پیسو ٹرانسپورٹ: مالیکیولز کی زیادہ ارتکاز والے علاقے سے کم ارتکاز والے علاقے کی طرف حرکت جس میں انرجی خرچ نہیں ہوتی۔

ٹرگر پریشر: سیل کے اندرونی پانی کے سیل وال پر باہر کی طرف پڑنے والے دباؤ کو ٹرگر پریشر کہتے ہیں۔

سیل وال: سیلولر سسٹم کا اہم حصہ ہے۔ یہ صرف پودوں کے سیل کے گرد پائی جاتی ہے۔

ڈفیوژن: مالیکیولز کی زیادہ ارتکاز والے علاقے سے کم ارتکاز والے علاقہ کی طرف حرکت

ہائپوٹانک سولیوشن: کم سولیوٹ والا سولیوشن

مائٹوکانڈریا: ڈبل ممبرین میں لپٹی ساختیں جو صرف یوکیریوٹس میں پائی جاتی ہیں۔

فیگو سائٹوسس: سیل کا ٹھوس میٹیریلز کو اندر لے جانا

سینٹریول: جانوروں کے سیل میں پائے جانے والے آرگنیلی جو سیل ڈویژن میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

آئسوٹانک سولیوشن: سولیوٹ کی برابر مقداروں والے سولیوشنز

اینڈوپلازمک ریٹیکولم: نالیوں کا جال جو پلازما ممبرین سے نیوکلیر اینولیوپ تک پھیلا ہوتا ہے۔ (سیل آرگنیلی)

مسل ٹشو: جانوروں میں پائے جانے والے لمبے لمبے سیلز کے بنڈلز جنہیں مسل فائبرز بھی کہتے ہیں۔

پائنوسائٹوسس: ایسا طریقہ جس میں سیل مائع میٹیریلز کو اندر لے جاتا ہے۔

سوچ بچار اور پلاننگ کرنا *(Initiating and Planning)*

1- اندازہ لگایئے کہ کلوروپلاسٹ اور سیل وال کی موجودگی یا غیر موجودگی کی وجہ سے جانور اور پودے کے سیلز کی صلاحیتوں میں کیا فرق ہے؟

جواب: پودوں کے سیلز میں سیل وال اور کلوروپلاسٹ موجود ہوتا ہے۔ جبکہ جانوروں کے سیل میں دونوں نہیں ہوتے۔ پودے اپنی خوراک کلوروپلاسٹ کی موجودگی کی وجہ سے خود تیار کر سکتے ہیں جبکہ جانور خوراک کے لیے پودوں پر انحصار کرتے ہیں۔

2- نیوکلیس اور مائٹوکانڈریا کی موجودگی یا غیر موجودگی کی وجہ سے پروکیریوٹک اور یوکیریوٹک سیلز کی صلاحیتوں میں کیا فرق ہے؟

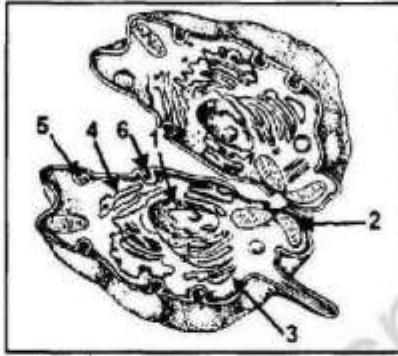
جواب: مائٹوکانڈریا اور نیوکلیس صرف یوکیریوٹس میں پائے جاتے ہیں۔ یوکیریوٹک سیل کا DNA نیوکلیس میں بند ہوتا ہے جبکہ پروکیریوٹس کا DNA سائٹوپلازم میں تیرتا ہے۔ مائٹوکانڈریا یوکیریوٹس میں اے روبک ریسپریشن کے مقامات یعنی توانائی پیدا کرنے کے بڑے مراکز ہیں۔

3- توجیہہ دیں کہ سیلز کی ایک کالونی ملٹی سیلولر لیول کیوں حاصل نہیں کر سکتی ہرچند کہ اس میں سیلز کی تعداد ایک سے زیادہ ہے۔

جواب: سیلز کی ایک کالونی میں بہت سے سیلز ہوتے ہیں اور ہر سیل اپنے تمام عمومی افعال خود سرانجام دیتا ہے۔ لیکن سیلز کے درمیان کام کی تقسیم یعنی ڈویژن آف لیبر نہیں ہوتی۔ کیونکہ اس میں موجود سیلز مخصوص افعال کے لیے نہیں ہوتے اور ان کے درمیان کسی قسم کی کوآرڈینیشن بھی نہیں ہوتی۔

4- باب میں موجود اہم متغیرات کی قابل استعمال تعریفیں بنائیں۔ مثال کے طور پر ارتکاز میں فرق (Concentration gradient) کی تعریف بنائیں، اوسموسس کی تعریف ہائپرٹانک، ہائپوٹانک اور آئسوٹانک سولیوشنز کے حوالہ سے بنائیں۔

جواب: طلبہ خود بنائیں۔

5- سیل کی مندرجہ ذیل ڈایاگرام میں دیے گئے پوائنٹس کو لیبل کریں۔

جواب: 1- کروماٹن 2- مائٹوکانڈریا 3- گالجی اپریٹس
4- سائٹوپلازم 5- ویکیول 6- سیل ممبرین

سرگرمیاں (Activities)

1- پودوں میں پانی کی حرکت اور مختلف سیلز کے سائز میں موازنہ کے لیے مائیکروسکوپ استعمال کریں۔
2- عارضی سٹین (Stain) استعمال کر کے جانور اور پودے کے سیل کا مائیکروسکوپ کے نیچے مشاہدہ کریں۔
3- ایک تازہ تیار کی ہوئی سلائیڈ میں پودے کے سیل کے مختلف حصوں کی پہچان کریں۔
4- مائیکروسکوپ سے مشاہدہ کے لیے پھولدار پودوں کے ٹشوز تیار کریں اور چارٹ اور سلائیڈز سے پودوں اور جانوروں کے ٹشوز کا مطالعہ کریں۔
5- پودوں کے سیلز اور ریڈ بلڈ سیلز میں پلازمولائیسز پر ٹانیسیٹی کا اثر دیکھیں۔
6- مختلف نمی والے علاقوں میں اگنے والے پودوں کے پتوں میں فی یونٹ ایریا سٹوماٹا کی تعداد معلوم کریں اور ڈیٹا کو گراف کی شکل میں ترتیب دے کر تعین کریں کہ دونوں متغیرات میں کوئی تعلق ہے۔

سائنس، ٹیکنالوجی اور سوسائٹی (Science, Technology and Society)

1- سیلز کے مابین کام کی تقسیم اور کمیونیٹیز (communities) میں کام کی تقسیم میں مماثلت تلاش کریں۔
2- تصوراتی خاکہ بنائیں کہ کس طرح مائیکروسکوپی میں ہونے والی ترقیاں سیل تھیوری کی تیاری سے تعلق رکھتی ہیں۔
3- الیکٹرون مائیکروسکوپ کے بیماریوں کی تشخیص اور تحقیق میں استعمال کے فائدے معلوم کریں۔
4- ان کیریئرز کا پتہ لگائیں جن میں سیل بائیولوجی کے علم کی ضرورت ہوتی ہے۔
5- بیان کریں کہ کس طرح سیمی پرمی ایبل ممبرین، ڈیفیوژن اور اوسموسس کا علم مختلف حوالوں سے استعمال ہو سکتا ہے۔

آن لائن تعلیم (On-line Learning)

☆ www.columbia.edu
☆ www.agen.ufl.edu/..../lect/lect_15/lect_15.htm
☆ http://sps.k12.ar.us/massengale/biology%20i%20page.htm
☆ www.cell-research.com

تمام سیکنڈری بورڈز لاہور، گوجرانوالہ، فیصل آباد، ملتان، ساہیوال، سرگودھا، راولپنڈی، ڈی۔جی۔خان اور بہاولپور کے سابقہ سالانہ پیپرز (پہلا گروپ+دوسرا گروپ) سے لیے گئے معروضی طرز سوالات (اپ ٹو ڈیٹ کوئسچنز)

4.1 مائیکروسکوپی اور سیل تھیوری کا ظہور

☆ درست جواب پر (✔) لگائیں۔

-1 پہلی مائیکروسکوپ کس نے بنائی تھی؟ (LHR. GII)
(A) رابرٹ ہک (B) لوئس پاسچر (C) رابرٹ براؤن (D) زکاریاس جانسن

-2 جدید الیکٹرون مائیکروسکوپ کی ریزولیوشن ہے: (GRW. GI)
(A) 0.2 nm (B) 0.3 nm (C) 0.1 nm (D) 0.12 nm

-3 مائیکروسکوپ کا استعمال کہلاتا ہے: (FBD. GII)
(A) فوٹوگرافی (B) اینڈوسکوپی (C) مائیکروسکوپی (D) مائیکروگرافی

-4 لائیٹ مائیکروسکوپ کی میگنیفیکیشن ہوتی ہے: (MLN. GII)
(A) 1300 X (B) 1400 X (C) 1500 X (D) 1600 X

-5 سائنس دان جس نے پہلی مرتبہ سیل کو بیان کیا: (SWL. GII)
(A) ارسطو (B) رابرٹ ہک (C) رابرٹ براؤن (D) لیون ہک

-6 مائیکروسکوپ سے لی جانے والی فوٹوگراف کو کہتے ہیں: (RWP. GI)
(A) فوٹوگراف (B) ٹوٹوگراف (C) مائیکروگراف (D) کارڈیوگراف

-7 "تمام سیلز پہلے سے موجود سیلز سے بنتے ہیں" یہ قول ہے: (RWP. GI)
(A) رڈولف ورچو (B) پاسچر (C) رابرٹ ہک (D) ڈارون

-8 انسانی آنکھ کی ریزولیوشن پاور ہے: (BWP. GI)
(A) 0.1 mm (B) 0.01 mm (C) 10 mm (D) 100 mm

-9 سیل کے اندر نیوکلیئس دریافت کرنے والا سائنس دان ______ ہے۔ (GRW. GII)
(A) رابرٹ ہک (B) رابرٹ براؤن (C) شوان (D) شیلائیڈن

10- خوردبین کے استعمال کا طریقہ ہے: (FBD. GI)

(A) تحقیق (B) مائیکروسکوپی (C) مائیکروگراف (D) ATP

11- رابرٹ ہک سائنس دان تھا: (RWP. GI)

(A) یونانی (B) ایرانی (C) پولیش (D) برطانوی

12- پودے کے سیل میں نیوکلیس دریافت ہوا: (RWP. GII)

(A) 1831ء میں (B) 1834ء میں (C) 1883ء میں (D) 1664ء میں

جوابات:

1- زکاریاس جانسن 2- 0.2 nm 3- مائیکروسکوپی 4- 1500 X 5- رابرٹ ہک
6- مائیکروگراف 7- رڈولف ورچو 8- 0.1 mm 9- رابرٹ براؤن 10- مائیکروسکوپی
11- برطانوی 12- 1831ء میں

☆ مختصر جواب دیں

1- مائیکروسکوپ کی میگنیفیکیشن سے کیا مراد ہے؟ (SWL. GI)

جواب: میگنیفیکیشن سے مراد کسی شے کی ظاہری جسامت میں اضافہ ہے۔

2- سکیننگ الیکٹران مائیکروسکوپ کیا ہے؟ (RWP. GI)

جواب: سکیننگ الیکٹرون مائیکروسکوپ میں الیکٹرونز کی سطح سے رفلیکٹ ہوتے ہیں جن پر میٹل کی تہہ ہوتی ہے۔ یہ مائیکروسکوپ سیلز کی سطحوں کی ساخت دیکھنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

3- ٹرانسمیشن الیکٹرون مائیکروسکوپ اور سکیننگ الیکٹرون مائیکروسکوپ میں فرق واضح کیجیے۔ (DGK. GI)

جواب:

ٹرانسمیشن الیکٹرون مائیکروسکوپ	سکیننگ الیکٹرون مائیکروسکوپ
ٹرانسمیشن الیکٹرون مائیکروسکوپ میں الیکٹرونز نمونے میں سے گزرتے ہیں اس مائیکروسکوپ میں سیل کی اندرونی ساختوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔	سکیننگ الیکٹرون مائیکروسکوپ میں الیکٹرون میٹل کی سطح سے رفلیکٹ ہوتی ہیں۔ یہ سیل کی سطح کے مطالعہ کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

4- میگنیفیکیشن اور ریزولیوشن میں فرق بیان کریں۔ (BWP. GI, RWP. GI, SGD. GI)

جواب: **میگنیفیکیشن:** کسی چیز کے ظاہری سائز میں اضافہ میگنیفیکیشن کہلاتا ہے۔

ریزولیوشن: اس سے مراد کسی چیز کے عکس کا صاف نظر آنا ہے یہ وہ کم سے کم فاصلہ ہے جس پر موجود دو اشیا الگ الگ دیکھی جا سکتی ہیں۔

5- پہلی مائیکروسکوپ کب اور کہاں بنائی گئی؟ (GRW. GI)

جواب: مائیکروسکوپ کا استعمال مائیکروسکوپی کہلاتا ہے۔ پہلی مائیکروسکوپ زکاریاس جانسن (Zacharias Janssen) نے 1595ء میں ہالینڈ میں بنائی۔

-6 سیل تھیوری کے اہم نکات تحریر کریں۔ (SGD. GII, RWP. GII)

جواب: تمام جاندار ایک یا ایک سے زیادہ سیلز پر مشتمل ہوتے ہیں اور سب سے چھوٹی زندہ چیز سیل ہے۔ یہ تمام جانداروں کی تنظیم کی اکائی ہے۔ سیلز صرف پہلے سے موجود سیلز کی تقسیم کے ذریعہ ہی وجود میں آتے ہیں۔

-7 الیکٹرون مائیکروسکوپ کس طرح کام کرتی ہے؟ (BWP. GI)

جواب: اس مائیکروسکوپ میں لینز اور نمونہ کو خلائی چیمبر میں رکھا جاتا ہے الیکٹرونز کی ایک شعاع نمونہ سے گزاری جاتی ہے۔ الیکٹرونز نمونے سے گزر کر عکس بناتے ہیں اس میں برقی ومقناطیسی لینز استعمال ہوتے ہیں جو اسے بڑا کر کے سکرین پر فوکس کر دیتے ہیں۔

4.2 سیل کی ساختیں اور افعال

☆ درست جواب پر (✔) لگائیں۔

-1 پروکیریوٹس کی سیل وال بنی ہوتی ہے: (LHR. GI)

(A) لگنن (B) سیلولوز (C) پیپٹائیڈوگلائکن (D) کائٹن

-2 گالجی کو نوبل انعام ملا۔ (GRW. GI)

(A) 1908ء (B) 1807ء (C) 1906ء (D) 1916ء

-3 ایسا عمل جس میں مائع میٹریل کو قطروں کی شکل میں اندر لے جایا جاتا ہے کہلاتا ہے: (FBD. GII)

(A) نفوذ (B) فیگو سائٹوسس (C) ایکسوسائٹوسس (D) پائنوسائٹوسس

-4 پودوں کی سیل وال کا بڑا جزو ہے: (MLN. GI)

(A) کائٹن (B) پیپٹائیڈوگلائیکین (C) سیلولوز (D) کولیسٹرول

-5 کلوروپلاسٹ ______ کے عمل میں کام آتا ہے۔ (MLN. GI)

(A) ATP کا بننا (B) پروٹین کا بننا (C) فوٹوسنتھی سز (D) DNA کا دہرا ہونا

-6 سیل ممبرین کا جزو نہیں: (MLN. GII)

(A) ڈی این اے (B) لپڈز (C) پروٹین (D) کاربوہائیڈریٹس

-7 سیل ممبرین بنیادی طور پر بنی ہوتی ہے: (SWL. GI, DGK. GI, RWP. GII)

(A) پروٹینز اور لپڈز (B) کولیسٹرول (C) لگنن (D) پیپٹائیڈوگلائکن

-8 تھائیلاکوائیڈز کے ڈھیر کو کہتے ہیں: (SGD. GI, GRW. GI)

(A) سٹروما (B) کرسٹی (C) گرینم (D) لیوکوپلاسٹس

-9 ایسے پلاسٹڈز جو بے رنگ ہوتے ہیں: (SGD. GI)

(A) کلوروپلاسٹس (B) لیوکوپلاسٹس (C) کروموپلاسٹس (D) لپڈز

-10 سیل کے اندر پروٹینز تیار کرتے ہیں: (SWL. GI, SGD. GII, DGK. GI & GII)

(A) رائبوسومز (B) مائٹوکانڈریا (C) گالجی کمپلیکس (D) ویکیول

11- صرف چند مالیکیولز کو ہی گزرنے کی اجازت دیتی ہے: (SGD. GII)

(A) پرمی ایبل ممبرین (B) سیمی پرمی ایبل ممبرین (C) نان پرمی ایبل ممبرین (D) سیل وال

12- مائٹوکونڈریا کا کام ہوتا ہے: (DGK. GII, LHR. GII, MLN. GI, SGD. GI)

(A) پروٹینز کی تیاری (B) لپڈز ذخیرہ کرنا (C) سیلولر ریسپریشن (D) فوٹوسنتھی سز

13- پتے کے سیلز کے کونسے حصے میں کلوروفل پایا جاتا ہے؟ (DGK. GII)

(A) پلازما ممبرین (B) تھائیلاکوائڈز (C) سائٹوپلازم (D) سٹروما

14- رائبوسومز کا RNA بنتا ہے: (BWP. GII)

(A) مائٹوکونڈریا میں (B) نیوکلیولس میں (C) لائسوسومز میں (D) گالجی اپریٹس میں

15- کون سے آرگینلز کے پاس اپنا DNA موجود ہوتا ہے؟ (LHR. GII)

(A) نیوکلیئس (B) مائٹوکونڈریا (C) کلوروپلاسٹ (D) گالجی باڈیز

16- پودوں کی سیل وال میں پایا جانے والا کیمیکل ہوتا ہے: (GRW. GI)

(A) سیلولوز (B) کائٹن (C) سوڈیم (D) پوٹاشیم

17- انرجی پیدا کرنے والا آرگنیلی ہے: (GRW. GII)

(A) مائٹوکانڈریا (B) رائبوسوم (C) نیوکلیئس (D) ویکیول

18- رائبوسوم کے سب یونٹس کی تعداد ہے: (FBD. GI)

(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

19- مائٹوکونڈریا کی اندرونی ممبرین کی باریک تہیں کہلاتی ہیں: (FBD. GII)

(A) میٹرکس (B) کرسٹی (C) سٹروما (D) تھائیلاکوائیڈز

20- رائبوسومز ______ میں بنتے ہیں: (MLN. GII)

(A) نیوکلیولس (B) نیوکلیئس (C) اینڈوپلازمک ریٹی کولم (D) ان میں سے کوئی نہیں

21- فنجائی کی سیل وال کا جزو ہے: (SWL. GI)

(A) سیلولوز (B) کائٹن (C) کولیسٹرول (D) ڈی۔این۔اے

22- وہ جگہیں جہاں پروٹینز کی تیاری ہوتی ہے، کہلاتی ہیں: (SWL. GI)

(A) سیل ممبرین (B) سائٹوپلازم (C) گالجی باڈیز (D) رائبوسومز

23- لائسوسومز کو دریافت کیا تھا: (BWP. GI)

(A) کیمیلیو گالجی (B) رابرٹ ہک (C) کرسچین رینی ڈی ڈیو (D) اے۔ایف۔اے کنگ

24- کلوروپلاسٹ کا کیا کام ہے؟ (BWP. GII)

(A) فوٹوسنتھیسز (B) ATP کی تیاری (C) پروٹین کی تیاری (D) DNA کی ریپلیکیشن

جوابات:

1- پیپٹائڈوگلائکن 2- 1906ء 3- پائنوسائٹوسس 4- سیلولوز 5- فوٹوسنتھی سز
6- ڈی این اے 7- پروٹینز اور لپڈز 8- گرینم 9- لیوکوپلاسٹس 10- رائبوسومز
11- سیمی پرمی ایبل ممبرین 12- سیلولر ریسپریشن 13- تھائیلاکوائڈز 14- نیوکلیولس میں 15- مائٹوکونڈریا
16- سیلولوز 17- مائٹوکانڈریا 18- 2 19- کرسٹی 20- اینڈوپلازمک ریٹی کولم
21- کائیٹن 22- رائبوسومز 23- کرسچین ریتی ڈی ڈیو 24- فوٹوسنتھیسز

☆ **مختصر جواب دیں۔**

-1 **نیوکلیائڈ سے کیا مراد ہے؟** (LHR. GI & GII)

جواب: پروکیریوٹس کے سیلز میں ایک بے قاعدہ شکل کے حصے ہوتے ہیں جن میں جینیٹک میٹریل ہوتا ہے۔

-2 **مائٹوکانڈریا کی ساخت لکھیے۔** (GRW. GI, BWP. GI)

جواب: ہر مائٹوکونڈریا کی بیرونی تہہ ہموار، ہوتی ہے لیکن اندرونی ممبرین بہت سے تہیں بناتی ہے ان اندرونی تہوں کو کرسٹی کہتے ہیں ان تہوں کی وجہ سے اندرونی ممبرین کا سطحی رقبہ زیادہ ہوتا ہے جس پر ریسپریشن کے ری ایکشنز ہوتے ہیں۔

-3 **سیل کے اندر ویکیولز کا کام بیان کیجیے۔** (GRW. GII)

جواب: بہت سارے سیلز میٹریلز کو فوڈ ویکیول کی شکل میں سیل کے اندر لے جاتے ہیں۔ پھر یہ سیل کے اندر ڈائجسٹ کرتے ہیں کچھ یونی سیلولر جاندار کنٹریکٹائل ویکیول کو ویسٹ کے اخراج کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

-4 **رائبوسومز کہاں پائے جاتے ہیں؟ ان کا کام تحریر کیجیے۔** (FBD. GI & GII)

جواب: رائبوسومز چھوٹی چھوٹی دانے دار ساختیں ہیں جو سائٹوپلازم میں آزادانہ تیرتی ہیں یا اینڈوپلازمک ریٹی کولم کے ساتھ جڑی ہوتی ہیں۔ رائبوسومز میں پروٹین کی تیاری ہوتی ہے۔

-5 **لیوکوپلاسٹس اور کلوروپلاسٹس کے کیا افعال ہیں؟** (FBD. GI, DGK. GII)

جواب: **لیوکوپلاسٹس:** یہ سٹارچ، پروٹینز اور لپڈز کو ذخیرہ کرتے ہیں۔

کلوروپلاسٹس: یہ یوکیریوٹس میں فوٹوسنتھی سیز کے مقامات ہیں ان میں کلوروپلاسٹ کے لیے پگمنٹس پائے جاتے ہیں۔

-6 **گالجی اپریٹس اور لائسوسومز کی ساخت اور افعال بیان کیجیے۔** (FBD. GI)

جواب: **گالجی اپریٹس:** یہ آرگینلز چپٹی تھیلے نما ساختوں یعنی سسٹرنی کا ایک سیٹ ہوتا ہے یہ بہت سے سسٹرنی ایک دوسرے کے اوپر ڈھیر کی صورت میں پائے جاتے ہیں۔ ان کا کام رف اینڈوپلازمک ریٹی کولم سے آنے والے مالیکیولز میں تبدیلی کر کے انہیں ممبرین میں لپٹی چھوٹی چھوٹی تھیلیوں میں پیک کرنا ہے۔

لائسوسومز: سنگل ممبرین میں لپٹے آرگینلز ہیں۔ لائسوسومز سیل کے اندر اور باہر خوراک کی ڈائی جیشن اور بیکار مادوں کی توڑ پھوڑ کرتے ہیں۔

-7 **سموتھ اینڈوپلازمک ریٹی کولم کا فعل کیا ہے؟** (MLN. GI)

جواب: سموتھ اینڈوپلازمک ریٹی کولم لپڈز کے میٹابولزم اور مختلف مادوں کی سیل کے اندر ایک جگہ سے دوسری جگہ نقل و حمل کا ذمہ دار ہے یہ

سیل کے اندر داخل ہونے والے زہریلے مادوں کا اثر بھی ختم کرتا ہے۔

-8 پلازمولائیسز سے کیا مراد ہے؟ (MLN. GI, SWL. GI)

جواب: سائٹوپلازم کے سکڑنے کے عمل کو پلازمولائسز کہتے ہیں۔

-9 سوڈیم۔پوٹاشیم پمپ کی تعریف کیجیے۔ (MLN. GII)

جواب: اس عمل میں سیل ممبرینز میں موجود کیریئر پروٹینز توانائی استعمال کرتی ہیں اور مالیکیولز کو کم ارتکاز سے زیادہ کی طرف حرکت دیتی ہے مثال کے طور پر نروسیلز کی ممبرین کے پاس ایسی کیریئر پروٹینز ہیں جنہیں سوڈیم، پوٹاشیم پمپ کہتے ہیں۔

-10 پلازموڈیزمیٹا کی تعریف کیجیے۔ (SWL. GI, BWP. GI & GII)

جواب: سیل والز کے قریبی سیلز میں سوراخ ہوتے ہیں جن کے ذریعے سائٹوپلازم جڑا ہوتا ہے ان سوراخوں کو پلازموڈیزمیٹا کہتے ہیں۔

-11 مائٹوکانڈریا کا فعل لکھیے۔ (SWL. GII)

جواب: مائٹوکونڈریا سیل کے لیے ایروبک ریسپریشن کے دوران انرجی پیدا کرتے ہیں۔

-12 اینڈوپلازمک ریٹیکولم کیا ہے؟ اس کی دو اقسام لکھیے۔ (SWL. GII)

جواب: اینڈوپلازمک ریٹیکولم آپس میں ملی ہوئی نالیوں کا ایک جال ہے جو پلازما ممبرین سے نیوکلیئر اینولیوپ تک پھیلا ہوتا ہے اس کی دو اقسام درج ذیل ہیں۔

☆ رف اینڈوپلازمک ریٹیکولم۔ ☆ سموتھ اینڈوپلازمک ریٹیکولم

-13 سیل ممبرین کو سیمی پری ایبل ممبرین کیوں کہتے ہیں؟ (SGD. GI, BWP. GII)

جواب: سیل ممبرین مخصوص اشیا کو اپنے اندر سے گزرنے دیتی ہے جن کا سائز اس کے سوراخ کے مطابق ہو باقی ماندہ اجزا کو یہ بلاک کر دیتی ہے اس لیے سیل ممبرین کے اس فنکشن کو سیمی پری ایبل کہتے ہیں۔

-14 فریگمو پلاسٹ کی تعریف لکھیں۔ (SGD. GII, DGK. GII, RWP. GII)

جواب: گالجی اپریٹس سے نکلنے والی چھوٹی تھیلیاں سیل کے درمیان جمع ہوتی ہیں اور وہاں آپس میں ضم ہوکر ممبرینز میں لپٹی ایک ڈسک بنا دیتی ہیں یہ ڈسک فریگمو پلاسٹ کہلاتی ہیں۔

-15 شیلڈن اور شوان کی سیل تھیوری لکھیں۔ (SGD. GII)

جواب: ایک جرمن ماہر نباتات شیلڈن نے پودوں کے ٹشوز کا مطالعہ کیا۔ اس نے کہا کہ تمام پودے ایسے انفرادی سیلز کا مجموعہ ہیں جو کہ مکمل طور پر آزاد ہوتے ہیں۔ دوسرے جرمن ماہر حیوانات نے بیان دیا کہ جانوروں کے ٹشوز بھی انفرادی سیلز کے بنے ہوتے ہیں۔ اس طرح دونوں سائنسدانوں نے سیل تھیوری پیش کی۔

-16 پروکیریوٹک سیلز اور یوکیریوٹک سیلز میں فرق بیان کریں۔ (SGD. GII)

جواب:

پروکیریوٹک	یوکیریوٹک سیلز
ایسے سیلز جن میں باقاعدہ نیوکلیئس نہیں ہوتا پروکیریوٹک سیلز کہلاتے ہیں۔	ایسے سیلز جن میں باقاعدہ نیوکلیس پایا جاتا ہے یوکیریوٹک سیلز کہلاتے ہیں۔

-17 **لیوکو پلاسٹس کیا ہیں اور یہ کہاں پائے جاتے ہیں؟** (RWP. GI)

جواب: تیسری طرح کے پلاسٹڈز لیوکو پلاسٹس ہیں یہ بے رنگ ہوتے ہیں اور سٹارچ، پروٹینز اور لپڈز کو ذخیرہ کرتے ہیں یہ پودے کے ان حصوں میں پائے جاتے ہیں جہاں خوراک کی ضرورت ہوتی ہے۔

-18 **اینڈوپلازمک ریٹی کولم کو رف اور سموتھ اینڈوپلازمک ریٹی کولم کیوں کہا جاتا ہے؟** (RWP. GII, SGD. GII)

جواب: اگر رائبوسومز اینڈوپلازمک ریٹی کولم کے ساتھ جڑے ہوں تو یہ رف اینڈوپلازمک ریٹی کولم کہلاتے ہیں۔ اگر رائبوسومز اینڈوپلازمک ریٹی کولم کے ساتھ نہ جڑے ہوئے ہوں تو یہ سموتھ اینڈوپلازمک ریٹی کولم کہلاتے ہیں۔

-19 **پرائمری سیل وال اور سیکنڈری سیل وال میں کیا فرق ہے؟** (RWP. GII)

جواب: پودوں کی سیل وال کی سب سے بیرونی تہہ کو پرائمری وال کہتے ہیں۔ پرائمری وال کے اندر کی طرف کی وال کو سیکنڈری سیل وال کہتے ہیں۔

-20 **سائٹوپلازم کا فعل لکھیے۔** (DGK. GI)

جواب: سائٹوپلازم باقاعدہ افعال کے لیے جگہ مہیا کرتا ہے اس کے علاوہ یہ گلائکولائسز جیسے بائیوکیمیکلز کے لیے میسر عوامل دیتا ہے۔

-21 **تھائیلاکوائڈز سے کیا مراد ہے؟** (DGK. GI)

جواب: کلوروپلاسٹ کی بیرونی ممبرین سموتھ ہوتی ہے جبکہ اندرونی ممبرین بہت سی تھیلیوں پر مشتمل ہوتا ہے جنہیں تھیلاکوائڈز کہتے ہیں۔

-22 **سائٹو سکیلیٹن سے کیا مراد ہے؟** (BWP. GII)

جواب: یہ مائیکروٹیوبولز اور مائیکروفلامنٹس کا جال ہے مائیکروٹیوبولز ٹیوبولن پروٹین کے بنے ہوتے ہیں یہ سیل کی شکل کو برقرار رکھتے ہیں۔

-23 **لائسوسوم کیا ہیں؟ ان کا فعل تحریر کیجیے۔** (LHR. GI)

جواب: یہ سنگل ممبرین میں لپٹے آرگنیلیز ہیں جن میں تیز اثر رکھنے والے ڈائی جیسٹو اینزائمز ہوتے ہیں۔ یہ سیل کے اندر اور باہر خوراک کی ڈائی جشن اور بیکار مادوں کی توڑ پھوڑ کرتے ہیں۔

-24 **سیل ممبرین اور پلازما ممبرین میں کیا فرق ہے؟** (GRW. GI)

جواب:

سیل ممبرین	پلازما ممبرین
سیل ممبرین سیل کے گرد لپٹی ہوئی ممبرین ہے جو سائٹوپلازم کو گھیرتی ہے۔	پلازما ممبرین سیل کے علاوہ کسی بھی چیز کے گرد لپٹی ممبرین ہے۔

-25 **تھائیلاکوائیڈز اور سٹروما میں کیا فرق ہے؟** (FBD. GI)

جواب:

تھائیلاکوائیڈ	سٹروما
کلوروپلاسٹ کی اندرونی ممبرین سیال مائع سٹروما میں تھیلیاں بناتی ہے انہیں تھائیلاکوائیڈز کہا جاتا ہے۔	کلوروپلاسٹ میں موجود سیال مائع سٹروما کہلاتا ہے۔ جس میں گرینا تیرتے ہیں۔

-26 **فنجائی اور پروکیریوٹس کی سیل وال کی کیمیائی ساخت بیان کیجیے۔** (MLN. GII)

جواب: فنجائی کی سیل وال میں کائٹن ہوتا ہے۔ جبکہ پروکیریوٹس کی سیل وال ایک کیمیکل پیپٹائڈوگلائکین سے بنی ہوتی ہے۔ پیپٹائڈو

گلائیکین ایمائنوایسڈز اور شوگر سے بننے والا ایک پیچیدہ مالیکیول ہے۔

-27 پلاسٹڈز کیا ہیں؟ان کی اقسام لکھیے۔ (MLN. GI & GII)

جواب: پلاسٹڈز: پلاسٹڈز ممبرین میں لپٹے آرگنیلیز (Organelles) ہیں۔ یہ صرف پودوں میں اور ایسے پروٹسٹس میں پائے جاتے ہیں جو فوٹوسنتھیسز کرتے ہیں۔ان کی درج ذیل تین اقسام ہیں:

i- کلوروپلاسٹس ۔ii- کرومو پلاسٹس ۔iii- لیوکوپلاسٹس۔

-28 کرومو پلاسٹ کہاں پائے جاتے ہیں اور ان کا کام کیا ہوتا ہے؟ (SWL. GI)

جواب: یہ پودوں کے سیلز میں پائے جانے والے دوسری طرح کے پلاسٹڈز ہیں۔ کرومو پلاسٹس میں شوخ رنگوں کے پگمنٹس ہوتے ہیں اور یہ پلاسٹڈز پھولوں کے پیٹلز اور پھلوں کے سیلز میں ہوتے ہیں۔ یہ ان حصوں کو رنگ دیتے ہیں اور اس طرح یہ پولی نیشن اور پھلوں کے بکھراؤ میں معاون ہیں۔

-29 سینٹریول کا کام بیان کیجیے۔ (SWL. GI)

جواب: یہ سیل ڈویژن کے دوران سپنڈل فائبرز بناتے ہیں۔ وہ سیلز جن میں سیلیا اور فلیجیلا بنتے ہیں۔

-30 گارڈ سیل کا کام بیان کریں۔ (RWP. GI)

جواب: ایک سٹومیٹا کے گرد دو گارڈ سیلز ہوتے ہیں گارڈ سیلز میں گلوکوز کی کنسنٹریشن سٹومیٹا کے کھلنے اور بند ہونے کی ذمہ دار ہے۔ جب گارڈ سیلز میں پانی جاتا ہے تو سٹومیٹا کھلتا اور جب پانی نکل جاتا ہے سٹومیٹا بند ہو جاتے ہیں۔

4.3	سیل کی جسامت اور سطحی رقبہ اور حجم کا تناسب
4.4	مالیکیولز کا سیلز میں آنا جانا
4.5	جانوروں اور پودوں کے ٹشوز

☆ **درست جواب پر (✓) لگائیں۔**

-1 انسان کے ریڈ بلڈ سیلز کی جسامت ہے: (FBD. GI, LHR. GI, RWP. GII)

(A) 2µm (B) 4µm (C) 6µm (D) 8µm

-2 انسان کا جسم اقسام کے سیلز سے بنا ہوتا ہے: (SWL. GII)

(A) 50 (B) 100 (C) 150 (D) 200

-3 سب سے چھوٹے سیل چند بیکٹیریا کے ہیں مثلاً: (DGK. GII)

(A) مائیکوپلازما (B) سائٹوپلازم (C) ای کولائی (D) سٹریپٹوکولائی

-4 سولیوشن،جس میں نسبتاً زیادہ سولیوٹ ہوتا ہے، کہلاتا ہے: (GRW. GII)

(A) ہائپوٹونک (B) ہائپرٹونک (C) آئسوٹونک (D) کوئی بھی نہیں

-5 مالیکیولز کا کم مرتکز علاقہ سے زیادہ مرتکز علاقہ کی طرف حرکت کرنا کہلاتا ہے: (RWP. GI)

(A) اوسموسس (B) نفوذ (C) ٹرانسپورٹ (D) ایکٹوٹرانسپورٹ

-6 مٹی میں موجود پانی کو جڑیں اور روٹ ہیرز جذب کرتے ہیں: (RWP. GI)

(A) اوسموسس (B) نفوذ (C) فلوئم (D) ہوا

-7 کون سا ٹشو جسم میں کیمونیکیشن سسٹم بناتا ہے؟ (LHR. GI)

(A) سپورٹنگ ٹشوز (B) مسل ٹشوز (C) سمپل ٹشوز (D) نروٹشوز

-8 جانوروں میں ______ گلینڈولر ٹشو بھی بناتا ہے۔ (MLN. GI)

(A) نروس ٹشو (B) اپی تھیلئیل ٹشو (C) کنیکٹوٹشو (D) مسکولر ٹشو

-9 پتے کی اپی ڈرمس سے خارج ہونے والا کیمیائی مادہ ہے: (RWP. GII)

(A) کیوٹن (B) لگنن (C) ایسپرین (D) البیومن

-10 نروس ٹشو پایا جاتا ہے: (DGK. GI)

(A) دماغ (B) حرام مغز (C) نروز (D) تمام A,B,C

جوابات:

-1	8μm	-2	200	-3	ای کولائی	-4	ہائپرٹونک	-5	ایکٹوٹرانسپورٹ
-6	اوسموسس	-7	نروٹشوز	-8	اپی تھیلئیل ٹشو	-9	کیوٹن	-10	تمام A,B,C

☆ **مختصر جواب دیں۔**

-1 **فلٹریشن سے کیا مراد ہے؟** (LHR. GI)

جواب: ایسا عمل جس میں چھوٹے مالیکیول کو سیمی پرمی ایبل ممبرین کی مدد سے ہائیڈروسٹیٹک پریشر یا بلڈ پریشر کی مدد سے گزارا جاتا ہے۔

-2 **ریورس اوسموس کی تعریف کیجیے۔** (LHR. GII)

جواب: چونکہ بیکٹیریا سیمی پرمی ایبل ممبرین سے نہیں گزر سکتے اس لیے انہیں وائرسز سے الگ کرنے کے لیے مصنوعی طور پر تیار کردہ سیمی پرمی ایبل ممبرینز استعمال ہوتی ہیں۔ پینے کے پانی کی صفائی کے جدید طریقوں میں بھی ایسے فلٹریشن سسٹم لگے ہوتے ہیں جن میں سیمی پرمی ایبل ممبرینز لگی ہوتی ہیں اس عمل میں سیمی پرمی ایبل ممبرینز پانی سے نمکیات کو الگ کرتی ہیں اس عمل کو ریورس اوسموس کہتے ہیں۔

-3 **ڈفیوژن اور فیسلی ٹیٹڈ ڈفیوژن میں فرق بیان کیجیے۔** (GRW. GI & GII)

جواب:

ڈفیوژن	فیسلی ٹیٹڈ ڈفیوژن
مالیکیولز کا اپنے زیادہ ارتکاز والے علاقہ سے کم ارتکاز والے علاقہ کی طرف جانا ڈفیوژن کہلاتا ہے۔	جب ایک ٹرانسپورٹ پروٹین کسی مادہ کو زیادہ ارتکاز سے کم ارتکاز کی طرف جانے میں مدد دے تو اس عمل کو فیسلی ٹیٹڈ ڈفیوژن کہتے ہیں۔

-4 اینڈوسائٹوسس سے کیا مراد ہے؟ اس کی دو اقسام لکھیے۔ (GRW. GI, MLN. GI, SWL. GII, SGD. GI, & GII)

جواب: اینڈوسائٹوسس کے عمل میں سیل کا اپنی ممبرین کو اندرونی طرف موڑ کر زیادہ جسامت والے میٹریلز کو نگلنا اینڈوسائٹوسس کہلاتا ہے۔ اس کی دو اقسام کے نام یہ ہیں۔ فیگوسائٹوسس۔ پائنوسائٹوسس۔

-5 ٹرگر پریشر سے کیا مراد ہے؟ (GRW. GI & GII, SGD. GI, FBD. GII, BWP. GII)

جواب: سیل وال پر اس کے اندر پانی کی وجہ سے موجود پریشر ٹرگر پریشر کہلاتا ہے۔

-6 اوسموسس سے کیا مراد ہے؟ (FBD. GII, SWL. GI, RWP. GII)

جواب: اوسموسس سے مراد پانی کا ایک سیمی پرمی ایبل ممبرین سے گزر کر کم ارتکاز والے سولیوشن سے زیادہ ارتکاز والے سولیوشن کی طرف جانا ہے۔

-7 ہائپرٹانک اور ہائپوٹانک سولیوشن میں کیا فرق ہے؟ یا ہائپرٹانک اور ہائپوٹانک سولوشنز سے کیا مراد ہے؟ (FBD. GI & GII)

جواب:

ہائپرٹانک سولیوشن	ہائپوٹانک سولیوشن
ایسے سولیوشن جن میں سولیوٹ کی مقدار نسبتاً زیادہ ہوتی ہے۔	سولیوشن کی وہ قسم جس میں سولیوٹ کی مقدار نسبتاً کم ہوتی ہے۔

-8 فیگوسائٹوسس اور پائنوسائٹوسس میں فرق واضح کیجیے۔ (MLN. GII, LHR. GII, DGK. GI)

جواب: **فیگوسائٹوسس:** ٹھوس میٹریلز کو نگلنا فیگوسائٹوسس کہلاتا ہے۔

پائنوسائٹوسس: مائع میٹریلز کو (قطروں کی شکل میں) اندر لے جانا پائنوسائٹوسس کہلاتا ہے۔

-9 ایکسوسائٹوسس سے کیا مراد ہے؟ (MLN. GII)

جواب: **ایکسوسائٹوسس:** ایسا عمل جس میں زیادہ جسامت والے میٹریلز کو سیل سے باہر نکالا جاتا ہے۔

-10 پیسوڈفیوژن سے کیا مراد ہے؟ (SGD. GI, BWP. GII)

جواب: جب ایک ٹرانسپورٹڈ پروٹین کسی چیز کو زیادہ ارتکاز سے کم ارتکاز کی طرف حرکت کرواتی ہے اس عمل کو فسیلیٹڈ ڈفیوژن کہتے ہیں فسیلیٹڈ ڈفیوژن کو پیسوڈ فیوژن بھی کہتے ہیں کیونکہ اس میں انرجی کا خرچ نہیں ہوتا۔

-11 ایکٹوٹرانسپورٹ سے کیا مراد ہے؟ (DGK. GII)

جواب: ایکٹوٹرانسپورٹ سے مراد مالیکیولز کا اپنے کم ارتکاز والے علاقے سے زیادہ ارتکاز والے علاقہ کی طرف جانا ہے اس عمل میں ATP کی صورت میں انرجی خرچ ہوتی ہے۔

-12 اینڈوسائٹوسس اور ایکسوسائٹوسس میں کیا فرق ہے؟ (FBD. GII)

جواب: **اینڈوسائٹوسس:** اس عمل میں سیل اپنی ممبرین کو اندرونی طرف موڑ کر زیادہ جسامت والے میٹریلز کو نگلتا ہے۔

ایکسوسائٹوسس: اس عمل میں زیادہ جسامت والے میٹریلز کو سیل سے باہر نکالا جاتا ہے۔

-13 ٹرگر پریشر اور ٹرگر بیان کریں۔ (SGD. GI)

جواب: **ٹرگر پریشر:** سیل کے اندرونی پانی کے سیل وال پر باہر کی طرف پڑنے والے دباؤ کو ٹرگر پریشر کہتے ہیں۔

ٹرگر: کسی فلوئڈ کے جذب کرنے سے ریجڈیٹی کا پھیلا ہوتا ٹرگر کہلاتا ہے۔

-14 ہائپرٹانک سلوشن سے کیا مراد ہے؟ (DGK. GI)

جواب: ہائپرٹانک سلوشن سے مراد وہ سلوشن جس میں سولیوٹ کی مقدار سولیوینٹ کی نسبت زیادہ ہو۔

-15 سکلیرن کائمہ ٹشو کیا ہے؟ (RWP. GI)

جواب: یہ ٹشو ایسے سیلز سے بنتا ہے جن کی سیکنڈری سیل والز بے لچک ہوتی ہیں ان کی سیل والز میں سخت لگنن سے بھرے ہونے کی وجہ سے ہوتی ہے جو لکڑی میں سب سے زیادہ پایا جانے والا کیمیکل ہے۔

-16 زائلم اور فلوئم ٹشو کے افعال بیان کریں۔ (RWP. GII, LHR. GI, MLN. GII)

جواب: **زائلم ٹشوز:** زائلم ٹشو جڑوں سے پانی اور حل شدہ مادوں کو زمین سے فضائی حصوں تک پہنچانے کا ذمہ دار ہے۔

فلوئم ٹشوز: فلوئم ٹشو پودے کے مختلف حصوں کے درمیان آرگینک مادوں کی ترسیل کا ذمہ دار ہے۔

-17 سکیلٹیل مسلز کے کام پر نوٹ لکھیے۔ (DGK. GII)

جواب: سکیلٹیل مسلز ہڈیوں کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں ان کے سیلز دھاری دار ہیں یہ ہڈیوں کو حرکت دینے کے ذمہ دار ہیں۔

-18 اپیکل میری سٹیمز اور لیٹرل میری سٹیمز میں کیا فرق ہے؟ (LHR. GII)

جواب: **اپیکل میری سٹیمز:** یہ جڑوں اور تنوں کے سروں پر ہوتے ہیں ان میں ڈویژن کے عمل سے پودے کی لمبائی میں اضافہ ہو جاتا ہے اور پودوں میں ایسی نشوونما کو پرائمری نشوونما کہتے ہیں۔

لیٹرل میری سٹیمز: یہ ٹشو جڑوں اور تنوں کے اطراف میں ہوتے ہیں۔ میری سٹیمز ڈویژن کے عمل میں پودے میں افقی پھیلاؤ کا باعث بنتے ہیں اور پودوں کی ایسی نشوونما سیکنڈری گروتھ کہلاتی ہے۔

-19 میری سٹیمٹیک ٹشوز کیا ہیں؟ ان کی دو اقسام کے نام لکھیے۔ (FBD. GI)

جواب: وہ ٹشوز جن میں سیلز میں تقسیم ہونے کی صلاحیت ہوتی ہے ان کے سیلز پتلی دیواروں والے ہوتے ہیں سیل کے درمیان میں بڑا سا نیوکلیس ہوتا ہے اور ویکیولز بہت چھوٹے یا موجود نہیں ہوتے۔ ان ٹشوز کے سیلز میں خالی جگہیں نہیں ہوتیں ان کی دو اقسام یہ ہیں۔

i- اپیکل میری سٹیمز۔ ii- لیٹرل میری سٹیمز۔

-20 اپی تھیلیل ٹشوز کی چار اقسام کے نام بتائیں۔ (FBD. GII)

جواب: (1) سکیمس اپی تھیلیم۔ (2) کیوبائڈل اپی تھیلیم۔ (3) کالمنر اپی تھیلیم۔ (4) سیلی ایٹڈ اپی تھیلیم۔

-21 سپورٹنگ ٹشوز سے کیا مراد ہے؟ (MLN. GI)

جواب: ایسے ٹشوز جو پودوں کے آرگنز کو سہارا دینے کے علاوہ مضبوطی اور لچک پیدا کرتے ہیں سپورٹنگ ٹشوز کہلاتے ہیں۔ مثال کولن کائمہ ٹشو اور سیکلرن کائمہ ٹشو۔

-22 پودوں میں فلوئم ٹشوز کا کیا کردار ہے؟ (SWL. GII)

جواب: پودوں کے ویسکولر سسٹم کا حصہ ہے۔ فلوئم ویسکولر ٹشو میں موجود ہوتا ہے اور اس کا کام تیار شدہ خوراک کو پتوں سے لے کر پودے کے پورے جسم تک پہنچانا ہے۔ فلوئم کمپینین سیلز اور سیوٹیوبز پر مشتمل ہوتا ہے۔ سیوٹیوبز پودے میں ہر طرف خوراک فراہم کرتی ہیں۔

-23 سیکنڈری گروتھ کی تعریف کیجیے۔ (DGK. GI)

جواب: لیٹرل میری سٹیمز ٹشو ڈویژن کے عمل میں پودوں کے افقی پھیلاؤ کا باعث بنتے ہیں۔ پودوں کی ایسی نشوونما سیکنڈری گروتھ کہلاتی ہے۔

باب5

(CELL CYCLE)

اس باب کے اہم عنوانات		
5.1	سیل سائیکل	**Cell Cycle**
5.2	مائی ٹوسس	**Mitosis**
5.2.1	مائی ٹوسس کے مراحل	Phases of Mitosis
5.2.2	مائی ٹوسس کی اہمیت	*Significance of Mitosis*
5.3	می اوسس	**Meiosis**
5.3.1	می اوسس کے مراحل	*Phases of Meiosis*
5.3.2	می اوسس کی اہمیت	*Significance of Meiosis*
5.4	ایپاپٹوسس اور نیکروسس	***Apoptosis and Necrosis***

اہم اصطلاحات کے اردو تراجم

اصطلاحات		تراجم
ریپلیکیشن	(replication)	نقل تیار کرنا
فیز	(phase)	مرحلہ
سیل سائیکل	(cell cycle)	سیل کا دورۂ حیات
ڈاٹر سیل	(daughter cell)	دختر خلیہ
سپنڈل	(spindle)	تکلا
فائبر	(fibre)	ریشہ یا دھاگا
ریپروڈکشن	(reproduction)	تولید
گیمیٹ	(gamete)	تولیدی خلیہ

سوال1: ریپروڈکشن پر مختصر نوٹ لکھیں۔

جواب: زندگی کی بنیادی خصوصیات میں سے ایک ریپروڈکشن (reproduction) ہے۔

ریپروڈکشن سے مراد پہلے سے موجود ساختوں اور جانداروں جیسی نئی ساختیں اور نئے جاندار پیدا کرنا ہے۔ جانداروں کی تنظیم کے مختلف درجات پر ریپروڈکشن کا عمل ہوتا ہے۔ ایک سیل کے کروموسومز نئے کروموسومز بناتے ہیں۔ اسی طرح سیلز سے نئے سیلز بنتے ہیں۔ مکمل جاندار بھی

اپنے جیسی اولاد پیدا کرتے ہیں۔

رڈولف ورچو کے بائیولوجیکل پرنسپل کے مطابق تمام سیلز پہلے سے موجود سیلز سے ہی بنتے ہیں۔ اس پرنسپل سے واضح ہوتا ہے کہ زندگی کے تسلسل میں ریپروڈکشن کے تمام پہلو شامل ہیں اور اس کی بنیاد سیلز کی ریپروڈکشن پر ہی ہے۔ سیلز کی ریپروڈکشن کو سیل ڈویژن کہا جاتا ہے اور یہ عمل (سیل ڈویژن) سیل سائیکل یعنی سیل کی زندگی کا اہم حصہ ہے۔

5.1 سیل سائیکل (Cell Cycle)

سوال 2: سیل سائیکل کیا ہے اور اس کے اہم مراحل کیا ہیں؟

جواب: سیل سائیکل (Cell Cycle)

سیل سائیکل سے مراد ان تمام واقعات کا سلسلہ ہے جن میں ایک سیل پیدا ہونے سے لے کر مائی ٹوسس کے ذریعے اپنے جیسے نئے سیلز (cells) بناتا ہے۔

سیل سائیکل کے مراحل (Phases of Cell Cycle)

سیل سائیکل کے دو بڑے مراحل ہیں۔

(i) انٹرفیز (Interphase)

(ii) مائی ٹوٹک فیز یا ایم فیز (Mitotic phase or M-Phase)

(i) انٹرفیز (Interphase)

انٹرفیز کے دوران سیل اپنے آپ کو ڈویژن کے لیے تیار کرتا ہے۔ اس مرحلے کے دوران سیل کی میٹابولک سرگرمیاں عروج پر ہوتی ہیں۔ وہ اپنے زیادہ تر افعال سرانجام دیتے ہیں۔

انٹرفیز کے مراحل: انٹرفیز کو درج ذیل تین مراحل میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

(i) جی 1 فیز (پہلا خلا: gap)　(ii) ایس فیز (تیاری: synthesis)

(iii) جی 2 فیز (دوسرا خلا: gap)

(i) جی 1 فیز (G 1 Phase)

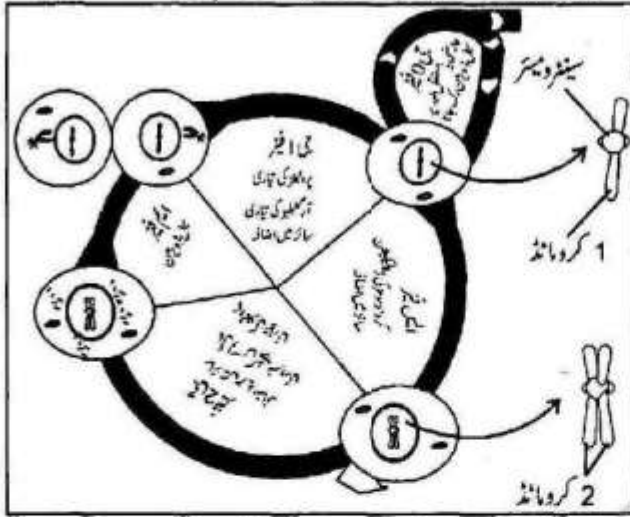
پیدائش کے بعد ایک سیل اپنا سیل سائیکل جی 1 فیز سے شروع کرتا ہے اور اس مرحلہ کے دوران سیل اپنے لیے پروٹینز (proteins) کی فراہمی بڑھاتا ہے۔ سیل کے کئی آرگنیلز جیسے کہ مائٹوکانڈریا اور رائبوسومز کی تعداد بڑھتی ہے اور سائز بھی بڑھتا ہے۔ اس مرحلے کی ایک اور اہم پہچان ایسے اینزائمز کی تیاری ہے جو اگلے مرحلہ یعنی ایس فیز میں کروموسومز کی ڈپلیکیشن (Duplication) کے لیے ضروری ہے۔

(ii) ایس فیز (S phase)

ایس فیز میں سیل اپنے کروموسومز کی کاپیاں تیار کرتا ہے جس کے نتیجے میں ہر کروموسوم کے پاس ایک کی بجائے دو دو سسٹر کروماٹڈ (sister chromatids) بنتے ہیں۔

(iii) جی 2 فیز (G2 Phase)

G2 فیز میں سیل وہ پروٹینز تیار کرتا ہے جو سپنڈل فائبر بنانے کے لیے ضروری ہیں۔ انٹرفیز کی G2 فیز کے بعد سیل ڈویژن فیز میں

داخل ہوتا ہے۔ ڈویژن فیز کی پہچان مائی ٹوسس ہے جس میں سیل دو ڈاٹر سیلز میں تقسیم ہوتا ہے۔ ایسے سیل جن میں مستقل یا عارضی طور پر تقسیم کا عمل رک جائے انہیں خوابیدگی کی حالت میں سمجھا جاتا ہے اور ان کی زندگی کا یہ مرحلہ جی0 فیز (G0 Phase) کہلاتا ہے۔

جی0 فیز (G0 Phase)

ملٹی سیلولر یوکیریوٹس میں سیلز جی 0 فیز میں داخل ہوتے ہیں اور تقسیم ہونا روک دیتے ہیں۔ کچھ سیلز غیر معینہ مدت تک ایسی حالت میں چلے جاتے ہیں جیسا کہ نروسیلز۔ کچھ سیلز اس فیز میں نیم مستقل طور پر داخل ہوتے ہیں جیسے کہ جگر اور گردے کے چند سیلز۔ یہ سیلز مخصوص حالات میں دوبارہ تقسیم کے لیے راغب کیے جاسکتے ہیں۔ اسی طرح کئی سیلز جیسا کہ ایپی تھیلیل (epithelial) سیلز جی 0 فیز میں داخل نہیں ہوتے اور یہ جاندار کی تمام زندگی کے دوران تقسیم ہوتے رہتے ہیں۔

یوکیریوٹک سیل کا سیل سائیکل

(ii) مائی ٹوٹک فیز یا ایم فیز (Mitotic phase or M-Phase)

مائی ٹوٹک فیز سیل سائیکل کا نسبتاً ایک مختصر مرحلہ ہے۔ یہ ایک لمبے انٹر فیز کے ساتھ ادل بدل کرآتا ہے جس میں سیل اپنے آپ کو ڈویژن کے لیے تیار کرتا ہے۔

5.2 مائی ٹوسس (Mitosis)

سوال 3: مائی ٹوسس سے کیا مراد ہے؟ اس کے مراحل کے دوران ہونے والے واقعات تفصیلاً بتائیں۔

جواب: مائی ٹوسس (Mitosis)

1880ء کی دہائی میں جرمن بائیولوجسٹ والدر فلیمنگ (Walther Fleming) نے یہ مشاہدہ کیا کہ تقسیم ہوتے سیل میں نیوکلیس تبدیلیوں کے ایک سلسلہ سے گزرتا ہے۔ اس سلسلے کو مائی ٹوسس کا نام دیا گیا۔

مائی ٹوسس ایک سیل ڈویژن ہے جس میں سیل دو ڈاٹر سیلز میں تقسیم ہوتا ہے اور ہر ڈاٹر سیل میں کروموسومز کی تعداد اتنی ہی ہوتی ہے جتنی کہ پیرنٹ سیل میں ہوتی ہے۔ مائی ٹوسس صرف یوکیریوٹک سیلز میں ہوتی ہے۔ ملٹی سیلولر جانداروں میں مائی ٹوسس سومیٹک سیلز میں ہوتی ہے۔ جبکہ پروکیریوٹک سیلز میں مائی ٹوسس کی طرح کی ایک سیل ڈویژن ہوتی ہے جسے بائنری فشن کہتے ہیں۔ لیکن اس تقسیم کو مائی ٹوسس نہیں کہہ سکتے۔

مائی ٹوسس کے مراحل (Phases of Mitosis)

مائی ٹوسس ایک پیچیدہ اور باقاعدہ عمل ہے اس کے دوران ہونے والے واقعات کو دو مراحل میں تقسیم کیا گیا ہے۔

(1) کیریوکائنیسز (Karyokinesis) (2) سائٹوکائنیسز (Cytokinesis)

(1) کیریوکائنیسز (Karyokinesis)

پہلے مرحلہ میں نیوکلیئس تقسیم ہوتا ہے اور اسے کیریوکائنیسز کہتے ہیں۔

کیریوکائنیسز کی اقسام (Types of Karyokinesis)

کیریوکائنیسز کے چار مراحل ہیں۔

(i) پروفیز (Prophase) (ii) میٹافیز (Metaphase)

(iii) اینافیز (Anaphase) (iv) ٹیلوفیز (Telophase)

(i) پروفیز (Prophase)

عام حالت میں نیوکلیئس میں پایا جانے والا وراثتی مادہ ڈھیلا اور باریک دھاگوں کی شکل کا ہوتا ہے جسے کروماٹن (Chromatin) کہتے ہیں۔ پروفیز کے آغاز میں کروماٹن سکڑتا ہے اور موٹا ہونا شروع ہو جاتا ہے اور بہت باقاعدہ قسم کی ساختوں میں بدل جاتا ہے۔ جو کروموسومز (Chromosomes) کہلاتی ہیں۔ وراثتی مادہ ایس فیز کے دوران ڈپلیکیٹ ہو چکا ہوتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ہر کروموسوم میں دوسسٹر کروماٹڈ ہوتے ہیں جو ایک ہی سینٹرومیئر سے آپس میں جڑے ہوتے ہیں۔ ہر کروموسوم کے سینٹرومیئر میں پروٹین سے بنی ایک پیچیدہ ساخت ہوتی ہے۔ جسے کائنیٹوکور (Kinetochore) کہتے ہیں اس مقام پر سپنڈل فائبرز جڑتے ہیں۔ نیوکلیئس کے قریب دو سینٹریولز ہوتے ہیں جن کو مجموعی طور پر ایک سینٹروسوم کہتے ہیں۔ ہر سینٹریول دو میں تقسیم ہوتا ہے اور اس طرح دو ڈاٹر سینٹروسومز بنتے ہیں۔ دونوں سنٹروسومز سیل کے مخالف قطبین کی طرف چلے جاتے ہیں۔ دونوں سنٹروسومز سائٹوپلازم میں پڑی ٹیوبلن پروٹینز کو جوڑ کر مائکروٹیوبولز بناتے ہیں۔ اس طرح بننے والی مائکروٹیوبولز سپنڈل فائبرز کہلاتی ہیں۔

سیل میں بننے والے سپنڈل فائبر کے مکمل سیٹ کو مائی ٹوٹک سپنڈل (Mitotic Spindle) کہتے ہیں۔ سیل کا نیوکلی اولس اور نیوکلیر اینویلوپ اس وقت تک ٹوٹ چکے ہوتے ہیں اور سپنڈل فائبرز سیل کے مرکز میں جگہ بنا لیتے ہیں۔ پودوں کے وہ سیلز جن کے مرکز میں بڑا ساویکیول ہوتا ہے ان میں پروفیز سے پہلے نیوکلیئس کو مرکز میں آنا پڑتا ہے۔ پودوں کے سیلز میں چونکہ سینٹریولز نہیں ہوتے اس لیے ٹیوبلن پروٹینز نیوکلیر اینوپلوپ کی سطح پر خود اکٹھی ہو کر سپنڈل فائبرز بناتی ہیں۔

(ii) میٹافیز (Metaphase)

سپنڈل (Spindle) جب کافی حد تک لمبا ہو جاتا ہے تو اس کے چند سپنڈل فائبرز جنہیں کائنیٹوکور فائبرز (kinetochore fibres) کہا جاتا ہے بندھنے کے لیے کروموسومز کے کائنیٹوکور کے ساتھ جڑ جاتے ہیں۔ ہر کروموسوم کے ساتھ مخالف سمتوں سے آنے والے دو کائنیٹوکور فائبرز جڑتے ہیں۔ اس کے بعد کروموسوم اپنے آپ کو سیل کے خط استوا یا ایکویٹر (equator) میں ترتیب دیتے ہیں اور سیل کے ایکویٹر پر ایک میٹافیز پلیٹ بناتے ہیں۔ بہت سے دوسرے سپنڈل فائبرز یعنی نان کائنیٹوکور فائبرز مخالف سمت والے اپنے جیسے فائبرز کے ساتھ جڑ جاتے ہیں۔

(iii) اینافیز (Anaphase)

اینافیز کے دوران جب ایک کائنیٹوکور سپنڈل کروموسوم کے کائنیٹوکور کے ساتھ جڑتا ہے تو یہ اس سینٹروسوم کی طرف کھینچنا شروع کر دیتا ہے جس سے کہ یہ سپنڈل خود نکلا تھا۔ کھنچاؤ کی اس قوت کے نتیجے میں سسٹر کروماٹڈ تقسیم ہو کر علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ یہ سسٹر کروماٹڈ اب سسٹر کروموسومز کہلاتے ہیں اور اپنی طرف والے سینٹروسوم کی طرف کھنچتے چلے جاتے ہیں۔ نان کائنیٹوکور فائبرز بھی لمبے ہو جاتے ہیں۔ اینافیز کے اختتام پر سیل وراثتی مادہ کی ایک جیسی کاپیوں کو دو الگ الگ گروپس میں علیحدہ کر چکا ہوتا ہے۔

(iv) ٹیلوفیز (Telophase)

ٹیلوفیز پروفیز کا الٹ مرحلہ ہے۔ اس کے دوران علیحدہ ہو چکے ہوئے سسٹر کروموسومز کے دونوں سیٹ کے گرد نیا نیوکلیر اینویلوپ بنتا

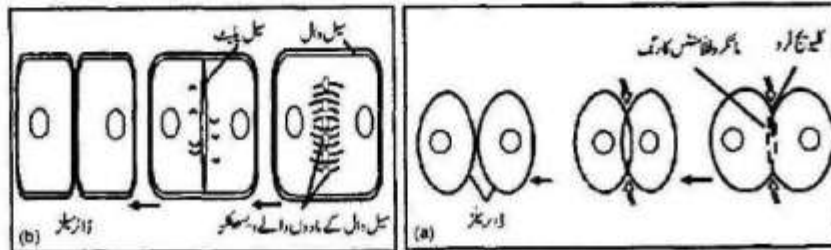
ہے اور دونوں سیٹ کے کروموسومز جن کے گرد نیوکلیر اینویلوپ بن چکے ہوتے ہیں کھل کر دوبارہ کروماٹن کی شکل اختیار کرتے ہیں۔ اس طرح نیوکلیر ڈویژن تو مکمل ہو جاتی ہے لیکن سیل ڈویژن کو مکمل ہونے کے لیے ابھی ایک اور مرحلہ سے گزرنا ہے۔

مائی ٹوسس کے مراحل

(2) سائٹوکائنیسز (Cytokinesis)

سائٹوکائنیسز سے مراد سائٹوپلازم کی تقسیم ہے۔

جانوروں کے سیلز میں سائٹوکائنیسز (Cytokinesis in animal cells)

جانوروں کے سیلز میں سائٹوکائنیسز کلیویج (Cleavage) کے ذریعہ ہوتی ہے۔ وہ جگہ جہاں کیریوکائنیسز کے دوران میٹافیز پلیٹ ہوتی تھی ایک جھری بنتی ہے جو کلیویج فرو (cleavage furrow) کہلاتی ہے۔ یہ جھری مزید گہری ہوتی جاتی ہے اور بالآخر پیرنٹ سیل دو میں تقسیم ہوتا ہے۔

سائٹوکائنیسز: (a) جانور کے سیل میں (b) پودے کے سیل میں

پودوں کے سیلز میں سائٹوکائنیسز (Cytokinesis in plant cells)

سائٹوکائنیسز کا عمل پودوں کے سیلز میں مختلف ہے گالجی اپریٹس سے نکلنے والی چھوٹی تھیلیاں ویزیکلز (vesicles) سیل کے درمیان میں جمع ہو جاتی ہیں اور وہیں پر آپس میں ضم ہو کر ممبرینز میں لپٹی ایک ڈسک بناتی ہیں۔ اس ڈسک کو سیل پلیٹ یا فریگمو پلاسٹ (phragmoplast) کہتے ہیں۔ سیل پلیٹ باہر کی طرف بڑھتی ہے تو اس میں مزید ویزیکلز ضم ہو جاتے ہیں۔ آخر کار سیل پلیٹ کی ممبرینز سیل ممبرین کے ساتھ مل جاتی ہیں اور سیل پلیٹ کے اندر کا مواد سیل وال کے ساتھ ملتا ہے۔ اس کے نتیجہ میں دو ڈاٹر سیلز بنتے ہیں جن میں ہر ایک کی اپنی سیل ممبرین اور اپنی سیل وال ہوتی ہے۔

سوال 4: مائی ٹوسس کی اہمیت بیان کریں۔

جواب: مائی ٹوسس کی اہمیت (Significance of Mitosis)

مائی ٹوسس کروموسومز کے مقررہ سیٹ کو قائم رکھتا ہے۔ یعنی ہر ڈاٹر سیل (daughter cell) جو کروموسومز وصول کرتا ہے وہ اپنی کمپوزیشن اور تعداد کے لحاظ سے پیرنٹ سیل کے کروموسومز جیسے ہوتے ہیں۔ جانداروں کی زندگی میں درج ذیل مقامات پر مائی ٹوسس ہوتی ہے۔

مائی ٹوسس کی کرامات

ڈیویلپمنٹ اور گروتھ (Development and Growth)

جانداروں میں سیلز کی تعداد مائی ٹوسس سے بڑھتی ہے اور ایک سنگل سیل یعنی زائیگوٹ (Zygot) جو ملٹی سیلولر جسم کے بننے اور نشوونما پانے کی بنیاد ہے۔

سیلز کی تبدیلی (Cell replacement)

جسم کے کچھ حصوں مثلاً جانداروں کی جلد اور ان کی ڈائجیسٹو نالی سے سیلز ہمیشہ اترتے رہتے ہیں اور ان کی جگہ نئے سیلز آتے رہتے ہیں، نئے سیلز مائی ٹوسس سے بنتے ہیں جو بالکل ویسے ہی ہوتے ہیں جیسا کہ علیحدہ ہونے والے ہوتے ہیں۔ اسی طرح ریڈ بلڈ سیلز کی زندگی مختصر ہوتی ہے۔ یہ تقریباً 4 ماہ تک زندہ رہتے ہیں اور نئے بلڈ سیلز بنانے کا عمل مائی ٹوسس سے ہی سرانجام پاتا ہے۔

ری جنریشن (Regeneration)

کچھ جاندار اپنے جسم کے حصوں کو دوبارہ بنا سکتے ہیں اور اس کام کے لیے نئے سیلز مائی ٹوسس سے ہی بنتے ہیں جیسا کہ سی سٹار (sea star) مائی ٹوسس کے ذریعے اپنے کھوئے ہوئے (Lost) بازو دوبارہ بنا لیتا ہے۔

اے سیکسوئل ریپروڈکشن (Asexual Reproduction)

کچھ جاندار اے سیکسوئل ریپروڈکشن کے ذریعے بالکل اپنے جیسے جاندار پیدا کرتے ہیں۔ اے سیکسوئل ریپروڈکشن کا ذریعہ بھی مائی ٹوسس ہے۔ مثال کے طور پر ہائیڈرا (Hydra) بڈنگ کرتا ہے۔ یہ ایک طرح کی اے سیکسوئل ریپروڈکشن ہے۔ اس طریقہ تولید یا ریپروڈکشن میں ہائیڈرا کے جسم کی سطح پر سیلز میں مائی ٹوسس ہوتی ہے اور سیلز کا ایک مجموعہ بنتا ہے جسے بڈ (bud) کہتے ہیں۔ بڈ کے سیلز میں

مائی ٹوسس جاری رہتی ہے اور یہ سائز میں بڑھ جاتی ہے اور نئے ہائیڈرا میں بدل جاتی ہے۔ پودوں میں اے سیکسوئل ریپروڈکشن یا ویجیٹیو پروپوگیشن کے دوران بھی یہی سیل ڈویژن (مائی ٹوسس) ہوتی ہے۔

سوال5: مائی ٹوسس میں کیا غلطیاں ہیں؟

جواب: مائی ٹوسس میں غلطیاں (Errors in Mitosis)

(i) مائی ٹوسس کو کنٹرول کرنے میں غلطی ہو تو کینسر ہو سکتا ہے۔ تمام سیلز (cells) میں ایسے جینز موجود ہوتے ہیں جو مائی ٹوسس کی تعداد اور اس کے اوقات پر کنٹرول رکھتے ہیں لیکن اگر ان جینز میں تبدیلی یا میوٹیشن ہو جائے تو سیلز تقسیم ہونا جاری رکھتے ہیں۔ اور ان ایبنارمل سیلز کی زیادہ افزائش کے نتیجے میں رسولیاں بن جاتی ہیں۔ ان کو ٹیومرز کہتے ہیں۔ جو ٹیومرز اسی جگہ رہیں جہاں وہ بنتے ہیں انہیں بی نائن ٹیومرز کہا جاتا ہے لیکن اگر یہ ٹیومرز دوسرے ٹشوز پر حملہ کریں تو انہیں میلگننٹ ٹیومرز ٹیومر یعنی کینسرس ٹیومرز کہتے ہیں۔ ایسے ٹیومرز جسم کے دوسرے حصوں میں کینسر والے سیلز بھیجتے ہیں جہاں نئے ٹیومرز بن جاتے ہیں۔ یہ عمل میٹا سٹیسس یعنی بیماری کا پھیلنا کہلاتا ہے۔

سوال6: جڑ کے سروں کی سلائیڈز تیار کر کے مائی ٹوسس کا تجرباتی مطالعہ کریں۔

جواب: جاندار میں سیلز کی تعداد میں اضافہ مائی ٹوسس سے ہوتا ہے جو ملٹی سیلولر جانداروں میں گروتھ کی بنیاد ہے۔

پرابلم: پیاز کی جڑ کے سرے میں موجود سیلز کا مشاہدہ کرتے ہوئے کیا ہم مائی ٹوسس کے مختلف مراحل میں سیلز کو پہچان سکتے ہیں؟

ضروری سامان: مائیکروسکوپ' سلائیڈز' تازہ اُگے ہوئے پیاز کی جڑ کے سرے، 5-10ml تازہ پانی، 10ml ہائیڈروکلورک ایسڈ' 01ml فیولجن ری ایجنٹ (Feulgen reagent)' ڈراپر پٹ' بیکر' اریزر (eraser) گی ایک پنسل یا چھوٹا کارک اور ٹوتھ پکس۔

پس منظر کی معلومات:

☆ کسی جاندار میں گروتھ کا عمل سیل سائیکل میں باقاعدگی پیدا کر کے کنٹرول کیا جاتا ہے۔
☆ پودوں میں جڑوں کے سروں میں گروتھ جاری رہتی ہے۔
☆ جڑوں کے سرے سیل سائیکل کے مطالعہ کے لیے اچھے ثابت ہوتے ہیں کیونکہ یہاں ہر وقت ہمیں مائی ٹوسس کرتے سیلز مل سکتے ہیں۔
☆ پیاز کی جڑ کے تراشے کاٹنے سے سیل سائیکل کے مختلف مراحل میں موجود بہت سے سیلز حاصل کیے جا سکتے ہیں۔

پروسیجر:

1- ایک پیاز لیں اور اسے پانی سے بھرے کپ میں اس طرح رکھیں کہ اس کا صرف جڑوں والا کنارا ہی پانی کے اندر ہو (پیاز کے جانبی کناروں میں ٹوتھ پکس ایسے گاڑیں کہ ان کے کنارے باہر کو نکلے ہوں۔ باہر نکلی ٹوتھ پکس کو کپ کے اوپری کنارے پر رکھ دیں۔ دو دن کے اندر نئی جڑیں اُگ جانی چاہییں)۔
2- پانی کے ٹب میں چھوٹا بیکر رکھ کر اس میں 10ml ہائیڈروکلورک ایسڈ 60°C تک گرم کریں۔
3- قینچی کی مدد سے جڑوں کے بڑھتے ہوئے سروں کے کم از کم 2mm لمبے حصے کاٹیں۔ انہیں پہلے سے گرم کیے ہوئے ہائیڈروکلورک ایسڈ میں 4 سے 5 منٹ کے لیے رکھیں۔
4- مائیکروسکوپ سلائیڈ پر پانی کا قطرہ ڈال کر اس پر جڑوں کے کنارے رکھیں۔ ٹشو پیپر کی مدد سے پانی کے قطرے کو خشک کریں۔
5- ڈائیسیکشن نیڈل (dissection needle) کے ذریعہ جڑ کے کنارے کو اچھی طرح کاٹ کر ا روپے کے سکہ کے برابر جگہ پر پھیلا دیں۔
6- متبادل طریقہ میں آپ ایک اور سائیڈ لے کر اسے جڑ کے کناروں والی سلائیڈ پر عموداً رکھیں اور جڑ کے کنارے کو دونوں سلائیڈز کے درمیان دبا دیں۔

7- ٹوٹے اور کٹے ہوئے ٹشو پر کور سلپ(cover slip) رکھیں۔ کوشش کریں کہ کور سلپ کے نیچے ہوا کا بلبلہ نہ آئے۔

8- کور سلپ پر ایک چھوٹے کارک یا پینسل اریزر کی مدد سے دباؤ ڈالیں تاکہ جڑ کے سیلز باریک تہہ کی شکل میں پھیل جائیں۔

9- سٹیننگ(staining) کی خاطر کور سلپ اٹھائیں' سیلز کی تہہ پر سٹین(stain) کا ایک قطرہ ڈالیں اور کور سلپ سے دوبارہ فوراً ڈھانپ دیں۔ سلائیڈ کو کمپاؤنڈ مائیکروسکوپ پر رکھیں۔

10- گروتھ کا علاقہ تلاش کریں جو کہ جڑ کے آخری کنارے پر روٹ کیپ(root cap) سے تھوڑا اوپر ہے۔

11- پہلے کم پاور(power) پر فوکس کریں پھر درمیانی اور زیادہ پاور پر دیکھیں۔

مشاہدہ: ہر سلائیڈ پر بہت سے سیلز نظر آتے ہیں جو کہ سیل سائیکل کے مختلف مراحل میں ہوتے ہیں۔

جائزہ: مندرجہ ذیل ٹیبل کاغذ پر بنائیں اور اس میں ڈیٹا(data) بھریں جو کہ پریکٹیکل کے دوران یا اختتام پر کیا جا سکتا ہے۔

	پروفیز	میٹافیز	اینافیز	ٹیلوفیز	ٹوٹل
سیلز کی تعداد					

5.3 می اوسس (Meiosis)

سوال 7: می اوسس سے کیا مراد ہے؟ اس کے مراحل تفصیلاً بیان کریں۔

جواب: می اوسس (Meiosis)

می اوسس ایسا عمل ہے جس کے دوران ایک یوکیریوٹک ڈپلائیڈ سیل تقسیم ہو کر 4 ہیپلائیڈ(haploid) ڈاٹر سیلز پیدا کرتا ہے۔ ڈپلائیڈ(2n) سے مراد ایسے سیلز ہیں جن میں کروموسومز جوڑوں کی شکل میں ہوتے ہیں جبکہ ہیپلائیڈ سے مراد ایسے سیلز (cells) جن میں کروموسوم کی تعداد آدھی ہوتی ہے یعنی ان کے جوڑے نہیں ہوتے۔ می اوسس ایک یونانی لفظ می اون(Meioun) سے اخذ کیا گیا ہے جس کے معنی ہیں ''چھوٹا کرنا''۔ می اوسس میں کروموسومز کی تعداد کم کر دی جاتی ہے۔

می اوسس کے مراحل (Phases of Meiosis)

1876ء میں ایک جرمن بائیولوجسٹ آسکر ہرٹ وگ نے می اوسس کو دریافت کیا اور پہلی مرتبہ اس کے مراحل بیان کیے۔ می اوسس کی تیاری کے مراحل ویسے ہی ہیں جیسے مائی ٹوسس سے پہلے انٹر فیز میں تھے۔ یہاں بھی انٹر فیز میں جی 1 فیز' ایس فیز اور جی 2 فیز ہوتی ہیں۔ انٹر فیز کے بعد دو بڑے مراحل می اوسس I اور می اوسس II ہیں۔

می اوسس I (Meiosis I)

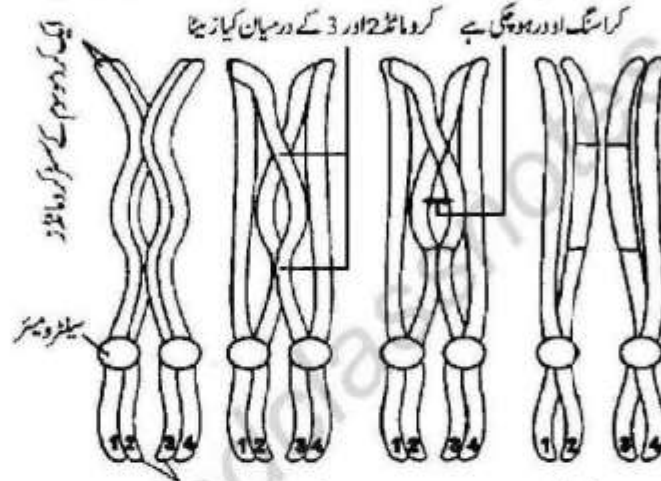
ڈپلائیڈ سیل کے ہومولوگس کروموسومز می اوسس I میں ایک دوسرے سے علیحدہ ہو جاتے ہیں اور اس طرح دو ہیپلائیڈ ڈاٹر سیلز بنتے ہیں۔ می اوسس کے اسی مرحلے میں وراثتی تغیرات پیدا ہوتے ہیں۔ می اوسس I میں دو مراحل کیریوکائنیسز اور سائٹوکائنیسز ہیں۔

می اوسس I کے کیریوکائنیسز کے مراحل درج ذیل ہیں۔

(1) پروفیز I (2) میٹافیز I (3) اینافیز I (4) ٹیلوفیز I

پروفیز I (Prophase I)

یہ می اوسس کا طویل ترین مرحلہ ہے۔ اس کے دوران کروماٹن سکڑ کر کروموسومز بناتا ہے۔ ہومولوگس کروموسومز لمبائی کے رخ ایک

دوسرے کے ساتھ لگ کر جوڑے بنا دیتے ہیں۔ اس عمل کو سائی نیپسس (synapsis) کہتے ہیں۔ کروموسومز کے ہر جوڑے کو بائی ویلنٹ کہتے ہیں۔ ہر بائی ویلنٹ میں 4 کروماٹڈ ہوتے ہیں اسے ٹیٹریڈ (tetrad) بھی کہتے ہیں۔ ہومولوگس کروموسوم کے دو نان سسٹر کروماٹڈ اپنی لمبائی کے چند مقامات پر ایک دوسرے سے جڑتے ہیں اور ان جڑے ہوئے مقامات کو کیازمیٹا (chiasmata) کہتے ہیں۔ اس کے بعد ہومولوگس کروموسومز کے نان سسٹر کروماٹڈز آپس میں اپنے حصوں کا تبادلہ کرتے ہیں یہ عمل کراسنگ اوور (crossing over) کہلاتا ہے۔ کروماٹڈ کے حصوں کے تبادلہ کا نتیجہ جینیٹک معلومات (genetic informations) میں نئے ری کمبینیشنز (recombinations) کی شکل میں نکلتا ہے اور کراسنگ اوور کے بعد بھی ہومولوگس کروموسومز کا ہر جوڑا بائی ویلنٹ کی شکل میں ہی رہتا ہے۔

کروموسومز مزید سکڑتے ہیں۔ نیوکلی اولائی غائب ہو جاتا ہے اور نیوکلیر اینولیپ ٹوٹ جاتا ہے۔ سینٹریولز انٹر فیز میں ہی تعداد میں دگنے ہو چکے ہوتے ہیں اور سیل کے مخالف قطبین کی طرف جاتے ہیں اور سپنڈل فائبرز بناتے ہیں۔ کائنیٹو کور سپنڈل فائبرز کروموسومز کے کائنیٹو کورز کے ساتھ جبکہ دونوں اطراف والے نان کائنیٹو کور (non-kinetochore) فائبرز ایک دوسرے کے ساتھ جڑ جاتے ہیں۔ مائی ٹوسس کے دوران دونوں جانب کے 2 کائنیٹو کور سپنڈل فائبر کروموسوم کے ایک ہومولوگس جوڑے کے ساتھ جڑتے ہیں جبکہ مائی ٹوسس میں 2 کائنیٹو کور سپنڈل فائبرز ایک ہی کروموسوم کے ایک ہومولوگس جوڑے کے ساتھ جڑتے ہیں۔

میٹافیز I (Metaphase I)

ہومولوگس کروموسومز اپنے آپ کو سیل کے ایکویٹر (equator) پر ترتیب دے کر میٹافیز پلیٹ بناتے ہیں۔

اینافیز I (Anaphase I)

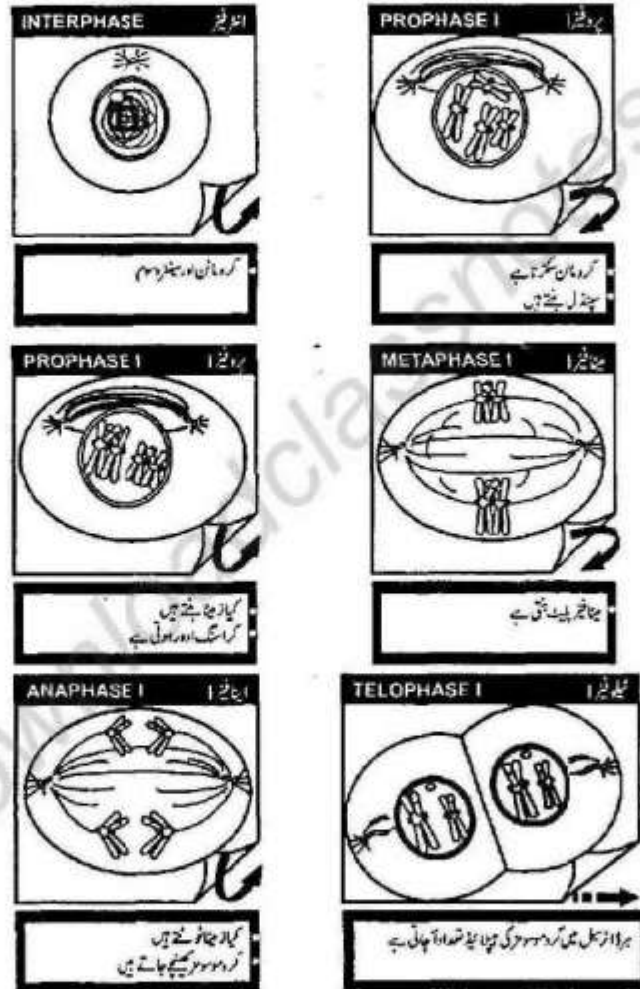
اینافیز I کے دوران کائنیٹو کور سپنڈل فائبرز سکڑ کر چھوٹے ہو جاتے ہیں جس کے نتیجہ میں ہر جوڑے کے کروموسومز ایک دوسرے سے دور کھنچتے ہیں۔ ایک کروموسوم ہر جوڑے میں سے ایک جانب کھنچتا ہے اور اس طرح دو ہیپلائیڈ سیٹ بن جاتے ہیں۔ ہر کروموسوم کے پاس ابھی بھی دو سسٹر کروماٹڈ موجود ہوتے ہیں۔

ٹیلوفیز I (Telophase I)

اس مرحلہ میں کروموسومز قطبین پر پہنچ چکے ہوتے ہیں۔ ہر قطب پر کروموسومز کی آدھی تعداد ہے مگر یہاں موجود ہر کروموسوم دو کروماٹڈ رکھتا ہے۔ سپنڈل فائبرز کا جال ٹوٹ کر غائب ہوتا ہے اور کروموسومز کے ہر ہیپلائیڈ سیٹ کے گرد نیوکلیر اینولیپ بن جاتا ہے۔ کروموسومز

دوبارہ کھلتے ہیں اور کروماٹن کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔

سائٹوکائنیسز (Cytokinesis)

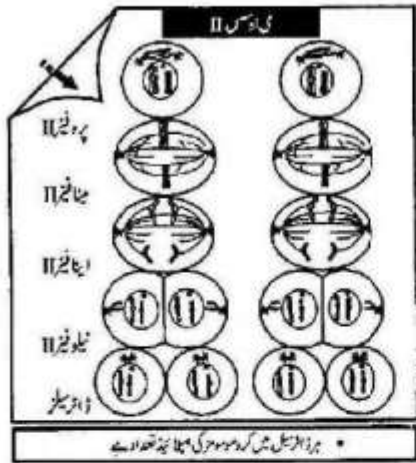
ٹیلوفیز I کے بعد سائٹوکائنیسز یعنی جانور کے سیل میں سیل ممبرین کے دب جانے اور پودے کے سیل میں نئی سیل وال کے بن جانے کا عمل ہوتا ہے جس کے نتیجہ میں دو ڈاٹر سیل بن جاتے ہیں۔ می اوسس I کے بعد دونوں ہیپلائیڈ سیلز آرام کے دور میں داخل ہوتے ہیں جسے انٹرکائنیسز یا انٹرفیز II کہتے ہیں۔

می اوسس I کے مراحل

انٹرفیز II می اوسس I کے انٹرفیز سے مختلف ہوتی ہے کیونکہ یہاں ایس فیز نہیں آتی اور نہ ہی ڈی این اے کی ڈپلیکیشن (Duplication) کا عمل ہوتا ہے۔

می اوسس II (Meiosis II): یہ می اوسس کا دوسرا حصہ ہے۔ اس کا زیادہ تر عمل مائی ٹوسس جیسا ہے۔

اس کے مزید چار مرحلے ہیں: (1) پروفیز II (2) میٹافیز II (3) اینافیز II (4) ٹیلوفیز II

1- پروفیز II (Prophase II)

پروفیز II کا دورانیہ پروفیز I کی نسبت بہت کم ہوتا ہے۔ اس مرحلہ میں نیوکلی اولائی اور نیوکلیر اینویلوپ غائب ہوتے ہیں اور

کروماٹن سکڑ جاتا ہے۔ سینٹریولز قطبین کی طرف جا کر سپنڈل فائبرز بناتے ہیں۔

-2 میٹافیز II (Metaphase II)

اس مرحلے میں کروموسومز کائنیٹو کور سپنڈل فائبر کے ساتھ جڑتے ہیں اور اپنے آپ کو سیل کے ایکویٹر (Equator) میں ترتیب دے لیتے ہیں۔

-3 اینافیز II (Anaphase II)

میٹافیز II کے بعد اینافیز II کے مرحلے کا آغاز ہوتا ہے۔ اس مرحلہ میں سینٹرومیئرز ٹوٹتے ہیں اور سسٹر کروماٹڈز الگ ہو کر دور کھنچتے ہیں۔ سسٹر کروماٹڈ کو اب سسٹر کروموسومز کہا جاتا ہے اور یہ مخالف قطبین پر چلے جاتے ہیں۔

-4 ٹیلوفیز II (Telophase II)

می اوسس II کے مراحل

اس مرحلہ میں کروموسومز دوبارہ کھل جاتے ہیں اور کروماٹن بن جاتا ہے۔ یہ ٹیلوفیز کی پہچان ہے۔ اس میں نیوکلیئر اینویلیپ دوبارہ بنتا ہے اور سیل درمیان سے دب جاتا ہے یا نئی سیل وال بنتی ہے۔ بالآخر 4 ڈاٹر سیلز بن جاتے ہیں۔ ان تمام ڈاٹر سیلز میں کروموسومز کی تعداد ہیپلائیڈ (n) ہوتی ہے۔

سوال 8: می اوسس کی اہمیت بیان کریں۔

جواب: می اوسس کی اہمیت

1890ء میں ایک جرمن بائیولوجسٹ آگسٹ ویزمین نے ریپروڈکشن اور وراثت میں می اوسس کی اہمیت بیان کی اور بتایا کہ اگلی نسل میں کروموسومز کی مقررہ تعداد کو مستقل رکھنے اور تغیرات لانے کے لیے می اوسس لازمی ہے۔

اگلی نسل میں کروموسومز کی تعداد مستقل رکھنا

می اوسس سیکسوئل ریپروڈکشن کے لیے لازمی ہے۔ انسان میں ڈپلائیڈ گیمیٹ مدر سیلز (gamete-mother cells) یعنی جرم لائن سیلز (germ line cells) می اوسس کے ذریعہ ہیپلائیڈ گیمیٹس بناتے ہیں۔ نر اور مادہ گیمیٹس مل کر ڈپلائیڈ زائیگوٹ بناتے ہیں جس میں بار بار مائی ٹوسس ہوتی ہے اور وہ ایک نئے ڈپلائیڈ انسان میں نمو پا جاتا ہے۔ بہت سے فنجائی اور پروٹوزونز مائی ٹوسس سے ہیپلائیڈ گیمیٹس بناتے ہیں۔ پودوں کے لائف سائیکل میں نسلوں کا تبادلہ یعنی آلٹرنیشن آف جنریشنز ہوتا ہے۔ ڈپلائیڈ سپوروفائٹ جنریشن کے سیلز می اوسس کرتے ہیں اور ہیپلائیڈ سپورز بناتے ہیں جو گروتھ کے بعد ہیپلائیڈ گیمیٹو فائٹ جنریشن بناتے ہیں۔ یہ جنریشن مائی ٹوسس سے ہیپلائیڈ گیمیٹس بنا دیتی ہے اور گیمیٹس کے ملنے سے زائیگوٹ بنتے ہیں جو مائی ٹوسس کے ذریعہ نئے ڈپلائیڈ سپوروفائٹ میں نمو پا جاتے ہیں۔

اگلی نسل میں تغیرات پیدا کرنا

می اوسس کے دوران ہر پیرنٹ کے کروموسومز کے جوڑے کراسنگ اوور سے گزرتے ہیں۔ اس لیے ڈاٹر سیل یعنی گیمیٹس میں وراثتی تبدیلیاں آتی ہیں جب گیمیٹس مل کر زائیگوٹ بنائیں تو ان کا جینیٹک میک اپ دونوں والدین سے مختلف ہوتا ہے۔ اس طرح می اوسس پیشیز کو اگلی نسلوں میں وراثتی تغیرات پیدا کرنے کا موقع فراہم کرتی ہے۔ بہتر تغیرات سے پیشیز کو ماحول میں تبدیلیوں سے مطابقت پیدا کرنے میں مدد ملتی ہے۔

سوال9: می اوسس کی غلطیاں بیان کریں۔

جواب: می اوسس میں غلطیاں

اینافیز I میں کروموسومز الگ الگ ہو کر مخالف قطبین کی طرف جاتے ہیں جبکہ اینافیز II کے دوران سسٹر کروماٹڈز الگ الگ ہوتے ہیں۔ یہ عمل ڈس جنکشن (disjunction) کہلاتا ہے۔ بعض اوقات یہ علیحدگی نارمل نہیں ہو پاتی اور اسے نان ڈس جنکشن (non-disjunction) کہتے ہیں۔ اس کا نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ ایسے گیمیٹس بن جاتے ہیں جن میں کروموسومز کی تعداد نارمل سے زیادہ یا کم ہو جاتی ہے۔ اگر ایسے ایبنارمل گیمیٹ سے دوسرا نارمل گیمیٹ ملتا ہے تو نئی نسل میں کروموسومز کی تعداد ایبنارمل ہو جاتی ہے۔ مثال کے طور پر انسان میں 47 یا 45 کروموسومز ہو جاتے ہیں۔

سوال10: می اوسس اور مائی ٹوسس کا موازنہ کریں۔ یا

می اوسس اور مائی ٹوسس میں فرق بتائیں۔

جواب:	می اوسس (Meiosis)	مائی ٹوسس (Mitosisi)
-1	می اوسس میں پروفیز I کے دوران ہومولوگس کروموسومز کے جوڑے بنتے ہیں اور کراسنگ اوور ہوتی ہے۔	پروفیز میں ہومولوگس کروموسومز جوڑے نہیں بناتے۔
-2	میٹافیز I کے دوران ہومولوگس کروموسومز کے جوڑے ترتیب پا کر میٹافیز پلیٹ بناتے ہیں۔	میٹافیز پلیٹ بنانے کے لیے اکیلا اکیلا کروموسوم ترتیب پاتا ہے۔
-3	اینافیز I کے دوران انفرادی کروموسومز قطبین کی طرف کھینچے جاتے ہیں۔	اینافیز میں کروموسومز ٹوٹتے ہیں اور انفرادی کروماٹڈ قطبین کی طرف کھینچے جاتے ہیں۔
-4	ڈاٹر نیوکلیائی میں کروموسومز کی تعداد ہیپلائیڈ ہوتی ہے اور ہر کروموسوم دو کروماٹڈز رکھتا ہے۔	ڈاٹر نیوکلیائی میں کروموسومز کی تعداد ڈپلائیڈ ہوتی ہے اور ہر کروموسوم ایک کروماٹڈ رکھتا ہے۔

سوال11: سلائیڈز، ماڈلز اور چارٹس کی مدد سے مائی ٹوسس اور می اوسس کے مراحل کا عملی مشاہدہ کریں۔

جواب: مائی ٹوسس اور می اوسس ترتیب وار واقعات ہیں جن میں ایک پیرنٹ سیل تقسیم ہوتا ہے۔

پرابلم: ایک سلائیڈ یا ڈایاگرام میں کوئی نشانی پا کر کیا ہم مائی ٹوسس اور می اوسس کے مراحل کی پہچان کر سکتے ہیں۔

پس منظر معلومات: ہمیں ان واقعات کا علم ہونا چاہیے جو مائی ٹوسس اور می اوسس کے ہر مرحلہ میں وقوع پذیر ہوتے ہیں۔

پروسیجر:

-1 دیے گئے میٹیریل (سلائیڈ، ماڈل یا چارٹ) کا مشاہدہ کریں۔ سلائیڈ کا مشاہدہ مائکروسکوپ کے نیچے کریں۔

-2 اپنی نوٹ بک میں تصاویر بنائیں اور مختلف حصوں کو لیبل کرنے کی کوشش کریں۔

-3 اپنی تصاویر کی اہم خصوصیات کی نشاندہی کریں اور ان واقعات کو دوہرائیں جو مائی ٹوسس اور می اوسس میں ہوتے ہیں۔

-4 ہر تصویر میں اس مرحلہ کا بتائیں جس میں سے دیا گیا سیل گزر رہا ہے۔

جائزہ:

i- اگر آپ کو معلوم ہو کہ یہ میٹیریل جانور کے ٹشو سے لیا گیا ہے اور سیلز می اوسس کر رہے تھے تو ڈاٹر سیلز کیا ہوں گے؟

جواب: ڈاٹر سیلز سپرمز ہوں گے۔

ii- می اوسس کی پروفیز 1 کی وہ کونسی خصوصیت ہے جو اسے مائی ٹوسس کی پروفیز سے ممتاز کرتی ہے؟

جواب: می اوسس پروفیز 1 کی خصوصیت: سائی نیپسز اور کراسنگ اوور اسے مائی ٹوسس کے پروفیز سے ممتاز کرتی ہے۔

iii- کروموسومز صرف سیل ڈویژن کے دوران ہی دکھائی دینے کے قابل ہوتے ہیں اور انٹرفیز میں نظر نہیں آتے۔ ایسا کیوں ہے؟

جواب: کیونکہ کروموسومز کی ابھی کنڈنسیشن نہیں ہوئی ہوتی۔

5.4 ایپ اپٹوسس اور نیکروسس (Apoptosis and Necrosis)

سوال 12: نیکروسس اور ایپ اپٹوسس پر نوٹ لکھیں۔

جواب: ایپ اپٹوسس اور نیکروسس (Apoptosis and Necrosis)

ایپ اپٹوسس اور نیکروسس سیلز کی موت کے دو عمل ہیں۔

ایپ اپٹوسس:

یہ ان اعمال میں سے ایک ہے جن میں سیل کی موت پروگرام کے مطابق ہوتی ہے۔ ایپ اپٹوسس کے دوران سیل سکڑ جاتا ہے اور اینزائمز کی مدد سے سائٹو سکیلیٹن ٹوٹنے کی وجہ سے گول ہو جاتا ہے۔ اس کا کروماٹن سکڑ جاتا ہے اور نیوکلیر اینویلوپ بھی ٹوٹ جاتا ہے۔ اور نیوکلیس کئی کروماٹن باڈیز بن کر بکھر جاتا ہے۔ سیل ممبرین بے قاعدہ بڈز بناتی ہے جنہیں بلیبز (blebs) کہتے ہیں۔ بلیبز سیل سے ٹوٹتے ہیں اور انہیں ایپ اپٹوٹک باڈیز (apoptotic bodies) کہتے ہیں۔ ان ایپ اپٹوٹک باڈیز کو دوسرے سیلز فیگو سائٹوسس (phagocytosis) کر کے کھا لیتے ہیں۔

ایپ اپٹوسس اس وقت ہوتی ہے جب سیل تباہ ہو گیا ہو یا تناؤ کا شکار ہو۔ ایپ اپٹوسس اس تباہ شدہ سیل کو ختم کرتی ہے تاکہ ایسا سیل مزید خوراک تیار نہ کر سکے یا انفیکشن نہ پھیلے۔ جاندار کی ڈیویلپمنٹ کے دوران ایپ اپٹوسس فائدہ مند ہے۔ مثال کے طور پر ہاتھوں اور پاؤں کی انگلیاں بنتے دوران انگلیوں کے درمیان موجود سیلز ایپ اپٹوسس سے گزرتے ہیں اور انگلیاں علیحدہ ہو جاتی ہیں۔

نیکروسس (Necrosis)

☆ سیلز اور زندہ ٹشوز کی حادثاتی موت نیکروسس کہلاتی ہے۔ ایپ اپٹوسس کی نسبت یہ عمل اتنا باقاعدہ نہیں ہوتا۔ نیکروسس کی وجوہات زخم، انفیکشن، کینسر وغیرہ ہے۔ جسم کے کچھ حصوں میں مکڑی کے کاٹنے سے بھی نیکروسس ہو سکتی ہے۔

☆ نیکروسس کے عمل میں سیل کے لائسوسوم سے خاص اینزائمز نکلتے ہیں۔ یہ اینزائمز سیل کے حصوں کو توڑتے ہیں اور سیل سے باہر خارج ہو کر آس پاس کے سیلز کو بھی توڑ سکتے ہیں۔ ایسے سیلز جو نیکروسس سے مر جاتے ہیں وہ ایسے نقصان دہ کیمیکلز خارج کر سکتے ہیں جو دوسرے سیلز کو نقصان پہنچاتے ہیں۔

جب سیل کو آکسیجن کی کمی والا یعنی ہائپوکسک ماحول دیا جائے تو نیکروسس ہو سکتی ہے۔

جائزہ سوالات

کثیرالانتخاب (Multiple Choice)

-1 سیل سائیکل کے کس مرحلہ میں ہر کروموسوم ڈپلیکیٹ کرتا ہے اور اس طرح وہ دو کرومائٹڈز رکھتا ہے؟

(ا) جی 1 فیز (ب) ایس فیز (ج) ایم فیز (د) جی 2 فیز

-2 تصویر میں دکھایا گیا سیل مائی ٹوسس کے کس مرحلہ میں ہے:؟ ←

(ا) پروفیز (ب) میٹافیز (ج) اینافیز (د) ٹیلوفیز

-3 سیل سائیکل کے کس مرحلہ میں سپنڈل فائبرز بنتے ہیں؟

(ا) پروفیز (ب) میٹافیز (ج) جی 2 فیز (د) انٹرفیز

-4 سیل سائیکل کے کس مرحلہ میں سیل کروموسومز کی ڈپلیکیشن کے لیے اینزائمز تیار کر رہا ہوتا ہے؟

(ا) جی 1 فیز (ب) ایس فیز (ج) ایم فیز (د) جی 2 فیز

-5 سیل ڈویژن کا کون سا مرحلہ جانوروں اور پودوں میں بہت مختلف طرح کا ہے؟

(ا) میٹافیز (ب) اینافیز (ج) ٹیلوفیز (د) سائٹوکائنیسز

-6 سیل ڈویژن سے پہلے ہر کروموسوم اپنے وراثتی مادہ کو ڈپلیکیٹ (duplicate) کرتا ہے۔ اس عمل کے پراڈکٹس ایک سینٹرومیئر سے جڑے ہوتے ہیں اور ______ کہلاتے ہیں۔

(ا) سسٹر کروموسومز (ب) ہومولوگس کروموسومز (ج) نان سسٹر کرومائٹڈز (د) سسٹر کرومائٹڈز

-7 مائی ٹوسس کا عمل یہ بات یقینی بناتا ہے کہ:

(ا) ہر نیا سیل وراثتی طور پر اپنے پیرنٹ سیل سے مختلف ہے (ب) ہر نئے سیل میں کروموسومز کی مناسب تعداد موجود ہے

(ج) سیل مناسب وقت پر ہی تقسیم ہوگا (د) کروموسومز بغیر کسی غلطی کے ڈپلیکیٹ کرتے ہیں

-8 پودے کے سیل میں ہونے والی سائٹوکائنیسز میں کیا خاص بات ہے؟

(ا) ہومولوگس کروموسومز برابر برابر تقسیم ہو جاتے ہیں

(ب) سیل ممبرین درمیان سے دب کر سیل کو دو حصوں میں تقسیم کر دیتی ہے

(ج) سائٹوپلازم میں ایک سیل پلیٹ بنتی ہے (د) میٹافیز پلیٹ سے کروموسومز کھنچنا شروع کرتے ہیں

-9 کون سا عمل مائی ٹوسس میں ہوتا ہے مگر می اوسس I میں نہیں؟

(ا) ہومولوگس کروموسومز ایک دوسرے کے ساتھ لگ کر بائی ویلنٹ بناتے ہیں

(ب) ہومولوگس کروموسومز کراسنگ اوور کرتے ہیں

(ج) اینافیز کے دوران کروموسومز کے جوڑے ٹوٹ جاتے ہیں

(د) اینافیز کے دوران کرومائٹڈز علیحدہ ہو جاتے ہیں

10- **می اوسس کے دوران ہونیوالا کون سا عمل اسے مائی ٹوسس سے منفرد کرتا ہے؟**
(ا) کرومائن کا سکڑنا (ب) نیوکلیر اینویلوپ کا ٹوٹنا (ج) میٹافیز پلیٹ کا بننا (د) ہومولوگس کروموسومز کا جوڑے بنانا

11- **سیلز اپنی زندگی کا زیادہ حصہ سیل سائیکل کے کون سے مرحلہ میں گزارتے ہیں؟**
(ا) پروفیز (ب) میٹافیز (ج) انٹرفیز (د) ٹیلوفیز

12- **می اوسس کی کون سی بات اسے مائی ٹوسس سے ممتاز کرتی ہے؟**
(ا) کروموسومز کی تعداد کم ہو جاتی ہے (ب) کروموسومز کراسنگ اوور کرتے ہیں
(ج) ڈاٹر سیلز وراثتی طور پر پیرنٹ سیل سے مختلف ہوتے ہیں (د) یہ تمام درست ہیں

13- **مائی ٹوسس کے لیے سیل کے کروموسومز انٹرفیز کے دوران ڈبل ہو جاتے ہیں۔ می اوسس کے لیے کروموسومز کب ڈبل ہوتے ہیں؟**
(ا) می اوسس-I سے پہلے (ب) می اوسس II سے پہلے
(ج) می اوسس-I کے دوران (د) کروموسومز ڈبل نہیں ہوتے

14- **درست بیان کون سا ہے؟**
(ا) مائی ٹوسس کے دوران ہومولوگس کروموسومز جوڑے بناتے ہیں
(ب) می اوسس I سے پہلے انٹرفیز میں کروموسومز ڈبل نہیں ہوتے
(ج) ہومولوگس کروموسومز می اوسس کے دوران جوڑے بناتے ہیں، مائی ٹوسس کے دوران نہیں
(د) می اوسس کے لیے سپنڈلز کی ضرورت نہیں ہوتی

15- **اس حقیقت کی آپ کیا وجہ بتائیں گے کہ می اوسس کے دوران ہر ڈاٹر سیل کا ڈی این اے آدھا رہ جاتا ہے؟**
(ا) می اوسس I سے پیشتر انٹرفیز کے دوران کروموسومز کی ڈپلیکیشن نہیں ہوتی
(ب) می اوسس I اور می اوسس II کے درمیان کروموسومز کی ڈپلیکیشن نہیں ہوتی
(ج) ہر گیمیٹ کے آدھے کروموسومز توڑ دیئے جاتے ہیں
(د) می اوسس I کی اینافیز کے دوران سسٹر کروماٹڈز علیحدہ ہو جاتے ہیں

جوابات: 1- ایس فیز 2- اینافیز 3- جی2 فیز 4- جی1 فیز 5- سائٹوکائنیسز
6- سسٹر کروماٹڈز 7- کروموسومز بغیر کسی غلطی کے ڈپلیکیٹ کرتے ہیں۔
8- سائٹوپلازم میں ایک سیل پلیٹ بنتی ہے 9- اینافیز کے دوران کروماٹڈز علیحدہ ہو جاتے ہیں
10- ہومولوگس کروموسومز کا جوڑے بنانا 11- انٹرفیز 12- یہ تمام درست ہیں 13- می اوسس I کے دوران
14- ہومولوگس کروموسومز می اوسس کے دوران جوڑے بناتے ہیں، مائی ٹوسس کے دوران نہیں
15- ہر گیمیٹ کے آدھے کروموسومز توڑ دیئے جاتے ہیں

فہم و ادراک (Understanding the Concepts)

سوال 1: سیل سائیکل کیا ہے اور اس کے اہم مراحل کیا ہیں؟
جواب: دیکھیے سوال 2 کا جواب

سوال 2 :انٹرفیز کا ایس فیز بہت اہم ہے اور کوئی بھی سیل اس کے بغیر تقسیم نہیں ہو سکتا۔ توجیہہ دیں۔

جواب: دیکھیے سوال 2 کا جواب

سوال 3: مائی ٹوسس کی پروفیز کے واقعات کو آپ کیسے بیان کریں گے؟

جواب: دیکھیے سوال 3 میں پروفیز

سوال 4: مائی ٹوسس کے واقعات کی ایک فہرست بنائیں۔

جواب: **مائی ٹوسس کے واقعات:**

-1 نیوکلیس کی تقسیم ہوتی ہے اور ہومولوگس کروموسومز جوڑے نہیں بناتے۔

-2 میٹافیز پلیٹ بنانے کے لیے اکیلا اکیلا کروموسوم ترتیب پاتا ہے۔

-3 کروموسومز ٹوٹتے ہیں اور انفرادی کروماٹڈز قطبین کی طرف کھینچے چلے جاتے ہیں۔

-4 سیل کروموسومز کی ایک جیسی کاپیوں کو مخالف قطبین پر دو گروپس میں علیحدہ کرنے میں کامیاب ہو جاتا ہے۔

-5 ٹیلوفیز میں کروموسومز کے دونوں سیٹ کے گرد نیا نیوکلیر اینویلوپ بن جاتا ہے اور اس مرحلہ کے اختتام پر نیوکلیر ڈویژن مکمل ہوتی ہے۔

-6 جانور کے سیلز میں سائٹوکائنیسز کا عمل کلیویج کے ذریعہ ہوتا ہے۔ میٹافیز پلیٹ کی جگہ کلیویج فرو بنتی ہے۔ پودے کے سیلز میں فریگمو پلاسٹ بنتی ہے۔

-7 ڈاٹر نیوکلیائی میں کروموسومز کی تعداد ڈپلائیڈ ہوتی ہے اور ہر کروموسوم ایک کروماٹڈ رکھتا ہے۔

سوال 5: مائی ٹوسس کی اہمیت بیان کریں۔

جواب: دیکھیے سوال 4 کا جواب

سوال 6: می اوسس I کے مراحل کے دوران ہونے والے واقعات لکھیں۔

جواب: دیکھیے سوال 7

سوال 7: می اوسس کی اہمیت بیان کریں۔

جواب: دیکھیے سوال 8

سوال 8: می اوسس اور مائی ٹوسس کا موازانہ کریں خاص طور پر ان واقعات کے حوالہ سے جن کی وجہ سے آخری نتائج میں فرق آتا ہے۔

جواب: دیکھیے سوال 10

سوال 9: نیکروسس اور ایپ اپٹوسس پر نوٹ لکھیں۔

جواب: دیکھیے سوال 12

مختصر سوالات (Short Questions)

سوال 1: ایک نرو سیل بن جانے کے بعد تقسیم نہیں ہوتا۔ یہ اپنے سیل سائیکل کے کون سے فیز (مرحلہ) میں ہے؟

جواب: یہ سیل سائیکل کے جی 0 فیز (G0 phase) میں ہوتے ہیں۔

سوال 2: پودے کے سیل میں ہونے والی سائٹوکائنیسز جانور کے سیل سے کس طرح مختلف ہے؟

جواب: پودے کے سیل میں سائٹوکائنیسز کے دوران گالجی اپریٹس سے نکلنے والی چھوٹی تھیلیاں سیل کے درمیان جمع ہوتی ہیں اور وہاں آپس

میں ضم ہو کر ممبرینز میں لپٹی ایک ڈسک بنا دیتی ہیں۔ یہ ڈسک سیل پلیٹ یا فریگمو پلاسٹ ہوتی ہے۔ سیل پلیٹ باہر کی طرف بڑھتی اور مزید ویزیکلز ضم کرتی ہے۔ آخر کار سیل پلیٹ کی ممبریز سیل ممبرین سے مل جاتی ہے اور سیل پلیٹ کے اندر کا مواد سیل وال کے ساتھ مل جاتا ہے۔ اور دو ڈاٹر سیل بنتے ہیں۔ جبکہ جانوروں میں سائٹوکائنیسز کا عمل کلیوتج کے ذریعے ہوتا ہے۔ میٹافیز پلیٹ کی جگہ ایک جھری کلیوتج فرو بنتی ہے۔ یہ جھری مزید گہری ہوتی جاتی ہے اور آخر کار پیرنٹ سیل کو دو سیل میں تقسیم کر دیتی ہے۔

سوال 3: جب آپ کے زخم بھرتے ہیں تو کون سی قسم کی سیل ڈویژن ہوتی ہے؟

جواب: زخم بھرتے ہیں تو مائی ٹوسس ہوتی ہے۔

سوال 4: پودے اپنے گیمیٹس می اوسس سے نہیں بناتے۔ اس کی کیا وجہ ہے؟

جواب: کیونکہ پودوں کے لائف سائیکل میں نسلوں کا تبادلہ یعنی آلٹرنیشن آف جنریشن ہوتی ہے۔ ڈپلائیڈ سپوروفائٹ کے سیلز می اوسس کرتے ہیں اور ہیپلائیڈ سپورز بناتے ہیں جو گروتھ کے بعد ہیپلائیڈ گیمیٹو فائٹ جنریشن بناتے ہیں۔ یہ جنریشن مائی ٹوسس سے ہیپلائیڈ گیمیٹس بناتی ہے۔ گیمیٹس کے ملنے سے ڈپلائیڈ زائیگوٹ بنتے ہیں جو مائی ٹوسس کے ذریعے نئے ڈپلائیڈ سپوروفائٹ میں نمو پاجاتے ہیں۔

اصطلاحات سے واقفیت (The Terms to Know)

اصطلاحات	تراجم
اینافیز:	مائی ٹوسس کا تیسرا مرحلہ جس کے اختتام پر وراثتی مادہ کی ایک جیسی کاپیاں دو الگ الگ گروپس میں علیحدہ ہو جاتی ہیں۔
کیازمیٹا:	ہومولوگس کروموسوم کے نان سسٹر کروماٹڈ ایک دوسرے کے ساتھ زپ کے حصوں کی طرح بندھ جاتے ہیں جس کے نتیجے میں پیچیدہ جوڑ بنتا ہے جسے کیازمیٹا کہتے ہیں۔
ہومولوگس کروموسومز:	ایک ہی جیسے کروموسومز
میٹافیز پلیٹ:	مائی ٹوسس میں میٹافیز کے دوران کروموسومز اپنے آپ کو سیل کے خط استوا میں ترتیب دیتے ہیں۔ سیل کے ایکویٹر میں میٹافیز پلیٹ بنتی ہے۔
سائی نیپسز:	ہومولوگس کرموسومز کے ساتھ لگ جانے اور کیازمیٹا بنانے کا عمل (می اوسس کے دوران)۔
ایپ اپٹوسس:	سیل کی ایسی موت جو پروگرام کے مطابق ہوتی ہے۔
پروفیز:	مائی ٹوسس میں کیریوکائنیسز کا پہلا مرحلہ۔
انٹرفیز:	سیل سائیکل کا مرحلہ جس کے دوران سیل کی میٹابولک سرگرمیاں عروج پر ہوتی ہیں۔
ٹیلوفیز:	اس مرحلہ میں سسٹر کروموسومز کے دونوں سیٹ نیا نیوکلیر اینویلوپ بناتے ہیں۔ کروموسومز کھل کر کروماٹن کی شکل اختیار کرتے ہیں۔
فریگمو پلاسٹ:	ممبرینز میں لپٹی ڈسک جو پودے کے سیلز میں سائٹوکائنیسز کے دوران بنتی ہے۔
بی نائن:	جب ٹیومر ایسی جگہ رہیں جہاں بنتے ہیں تو انہیں بی نائن ٹیومرز کہتے ہیں۔
کراسنگ اوور:	پروفیز I کے دوران ہومولوگس کروموسومز کے نان سسٹر کروماٹڈز کا بغیر کسی ترتیب کے اپنے حصوں کا تبادلہ کرتے ہیں۔
کائنیٹوکور:	کروموسوم کے سینٹرومیئر میں پروٹین سے بنی ایک ساخت۔

مائی ٹوسس: سیل ڈویژن جس میں ایک سیل دو ڈاٹر سیلز میں تقسیم ہوتا ہے اور ہر ڈاٹر سیل میں وراثتی مادہ پیرنٹ سیل کے وراثتی مادہ کے برابر ہوتا ہے۔

ایس فیز: انٹرفیز کا مرحلہ تیاری (Synthesis) اس میں کروموسومز کی ڈپلیکیشن ہوتی ہے۔

بڈنگ: اے سیکسوئل ریپروڈکشن۔

جی0 فیز: ملٹی سیلولر یوکیریوٹس میں سیلز جی0 فیز میں داخل ہوتے ہیں اور لمبے عرصے تک خوابیدگی میں رہ سکتے ہیں۔

ایم فیز: سیل سائیکل کا مختصر مرحلہ

ٹیومر: ایبنارمل سیلز کی زیادہ افزائش

سسٹر کروماٹڈز: ایس فیز کے دوران کروموسومز کی ڈپلیکیشن ہوتی ہے ہر کروموسوم کے پاس ایک کی بجائے دو سسٹر کروماٹڈ بن جاتے ہیں۔

کیریوکائنیسز: نیوکلیئس کی تقسیم

جی1 فیز: پیدا ہونے کے بعد ایک سیل اپنا سیل سائیکل جی1 فیز سے شروع کرتا ہے۔

میلگنٹ: اگر ٹیومر دوسرے ٹشوز پر حملہ کرے تو اسے میلگنٹ کہتے ہیں۔

نیکروسس: سیلز اور زندہ ٹشوز کی حادثاتی موت

سپنڈل: تکلا۔

سیل سائیکل: ان تمام واقعات کا سلسلہ جن میں ایک سیل پیدا ہونے سے لے کر مائی ٹوسس کے ذریعے اپنے جیسے نئے سیلز بناتا ہے۔

جی2 فیز: سیل سائیکل کا مرحلہ جس میں سیل پروٹینز تیار کرتا ہے جو سپنڈل فائبرز بنانے کے لیے ضروری ہیں۔

میٹافیز: مائی ٹوسس کا دوسرا مرحلہ جس میں میٹافیز پلیٹ بنتی ہے اور بہت سے سپنڈل فائبرز مخالف سمت میں جاتے ہیں۔

نان سسٹر کروماٹڈز: جو کروماٹڈز ایک ہی پیرنٹ سے نہیں آتے

سرگرمیاں (Activities)

سلائیڈز، ماڈلز اور چارٹ کے ذریعے مائی ٹوسس اور می اوسس کے مختلف مراحل کا مشاہدہ کریں۔

سائنس، ٹیکنالوجی اور سوسائٹی (Science, Technology and Society)

1- چند سیلز میں تقسیم ہونے کی صلاحیت نہیں ہوتی (نروسیلز) جبکہ چند سیلز (ٹیومر سیلز) کی ڈویژن کنٹرول سے باہر ہو جاتی ہے۔ بحث کریں۔

آن لائن تعلیم (On-line Learning)

- ☆ www.columbia.edu
- ☆ www.agen.ufl.edu/.../lect/lect_15/lect_15.htm
- ☆ http://sps.k12.ar.us/massengale/biology%20I%20page.htm
- ☆ www.cell-research.com

تمام سیکنڈری بورڈز لاہور، گوجرانوالہ، فیصل آباد، ملتان، ساہیوال، سرگودھا، راولپنڈی، ڈی۔جی۔خان اور بہاولپور کے سابقہ سالانہ پیپرز (پہلا گروپ + دوسرا گروپ) سے لیے گئے معروضی طرز سوالات (اپ ٹو ڈیٹ کوئسچنز)

سیل سائیکل	5.1
مائی ٹوسس	5.2

☆ درست جواب پر (✔) لگائیں۔

1- ایسا مرحلہ جس میں سیل وہ پروٹین بناتا ہے جو سپنڈل فائبرز بنانے کے لیے ضروری ہیں کہلاتا ہے: (GRW. GII)
(A) جی1فیز (B) ایس فیز (C) جی2فیز (D) جی0فیز

2- سیل سائیکل کے کس مرحلے میں سیل کروموسومز کی ڈپلیکیشن کے لیے اینزائم تیار کر رہا ہوتا ہے: (SWL. GI & GII)
(A) ایس فیز (B) جی1فیز (C) جی2فیز (D) ایم فیز

3- کروموسومز اپنے آپ کو ____ میں سیل کے ایکویٹر میں ترتیب دیتے ہیں: (MLN GI. SGD. GI)
(A) پروفیز (B) میٹافیز (C) اینافیز (D) ٹیلوفیز

4- سیل سائیکل کے کس مرحلے میں سیل کی تقسیم رک جاتی ہے؟ (SGD. GI)
(A) G 0 (B) G 1 (C) G 2 (D) S

5- اس میں کروموسومز کی ڈپلیکیشن ہوتی ہے: (SGD. GII)
(A) ایس فیز (B) ایم فیز (C) جی1فیز (D) پروفیز

6- سیل سائیکل کا طویل ترین مرحلہ ہے: (BWP. GII)
(A) انٹرفیز (B) پروفیز (C) میٹافیز (D) ٹیلوفیز

7- مائی ٹوسس کے مراحل ہوتے ہیں: (LHR. GI)
(A) ایک (B) دو (C) تین (D) چار

8- گیمیٹس کو بنانے والے سیلز کو کہتے ہیں: (LHR. GII)
(A) سومیٹک سیلز (B) سپنڈل فائبرز (C) جرم لائن سیلز (D) سائی ٹوپلازم

9- مائی ٹوسس کے دوران ایک سیل سے ڈاٹر سیل بنتے ہیں: (FBD. GI)
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 8

10- جب ٹیومرز اپنی اصلی حالت میں ہی رہیں تو کہلاتے ہیں: (FBD. GII)
(A) بی نائن ٹیومرز (B) میلگنینٹ ٹیومرز (C) میٹاسٹیسس (D) ان میں کوئی نہیں

-11 جاندار کا جسم بنانے والے سیلز کہلاتے ہیں: (SWL. GII)

(A) پیرنٹ سیلز (B) ڈاٹر سیلز (C) سومیٹک سیلز (D) جرم لائن سیلز

-12 نیوکلیس کی تقسیم کو کہتے ہیں: (SGD. GI)

(A) سائیٹوکائینسز (B) ٹیٹرڈ (C) کیازمیٹا (D) کیریوکائینسز

-13 مائی ٹوسس کے کونسے مرحلے میں سیل کی نیوکلیائی جھلی (نیوکلیر اینویلوپ) ٹوٹ جاتی ہے؟ (RWP. GII)

(A) پروفیز (B) میٹافیز (C) اینافیز (D) ٹیلوفیز

-14 سی سٹار اپنے کھوئے ہوئے بازو حاصل کرتی ہے بذریعہ: (BWP. GI)

(A) ری جنریشن (B) می اوسس (C) مائی ٹوسس (D) فریگمینٹیشن

-15 سائٹوپلازم کی تقسیم کہلاتی ہے: (LHR. GI)

(A) کیریوکائینسز (B) سائی ٹوکائینسز (C) فریگموپلاسٹ (D) فیگوسائٹوسس

-16 سیل سائیکل کے کس مرحلہ میں سپنڈل فائبرز بنتے ہیں؟ (LHR. GII)

(A) میٹافیز (B) پروفیز (C) انٹرفیز (D) جی2فیز

-17 وہ ٹیومرز جو اپنے پیدا ہونے والی جگہ پر ہی رہیں کہلاتے ہیں: (GRW. GII)

(A) بی نائن (B) میلگنینٹ (C) میٹاسس (D) ڈی نائن

-18 سیل ڈویژن کا کونسا مرحلہ جانوروں اور پودوں کے سیلز میں بہت مختلف طرح کا ہے؟ (FBD. GII)

(A) ٹیلوفیز (B) میٹافیز (C) سائٹوکائینسز (D) اینافیز

-19 سیل میں بننے والے سپنڈل فائبر کے مکمل سیٹ کو کہتے ہیں: (RWP. GI)

(A) کروماٹن (B) کائنٹوکور (C) مائی ٹوٹک سپنڈل (D) کلیوَیج

-20 ہائیڈرا میں اے سیکسوئل ریپروڈکشن ہوتی ہے بذریعہ: (RWP. GII)

(A) مائی ٹوسس (B) بڈنگ (C) کٹنگ (D) سپور

-21 ری جنریشن کے عمل سے کھوئے ہوئے حصے دوبارہ بنانے والا جانور: (DGK. GII)

(A) سی ارچن (B) سی لائن (C) سی سٹار (D) پیرامیشم

جوابات:

-1 جی1فیز -2 جی1فیز -3 میٹافیز -4 G0 -5 جی1فیز
-6 انٹرفیز -7 دو -8 جرم لائن سیلز -9 2 -10 بی نائن ٹیومرز
-11 سومیٹک سیلز -12 کیریوکائینسز -13 پروفیز -14 ری جنریشن -15 سائی ٹوکائینسز
-16 جی2فیز -17 بی نائن -18 سائٹوکائینسز -19 مائی ٹوٹک سپنڈل -20 بڈنگ -21 سی سٹار

☆ مختصر جواب دیں۔

1- سیل سائیکل کے دو اہم مراحل کے نام لکھیے۔ کس فیز کو مزید تین مراحل میں تقسیم کیا گیا ہے؟ (GRW. GI)

جواب: سیل سائیکل کے دو اہم مراحل ہیں انٹرفیز اور مائی ٹوٹک فیز۔ انٹرفیز کو مزید تین مراحل میں تقسیم کیا گیا ہے۔ جی 1 فیز۔ ایس فیز۔ جی 2 فیز۔

2- ایس فیز سے کیا مراد ہے؟ (SWL. GII, RWP. GII, FBD. GI)

جواب: اس مرحلہ میں سیل اپنے کروموسومز کی کاپیاں تیار کرتا ہے اس کے نتیجہ میں ہر کروموسوم کے پاس دو سسٹر کروماٹڈز ہوتے ہیں۔

3- سیل سائیکل میں G1 فیز سے کیا مراد ہے؟ (BWP. GI)

جواب: جی 1 فیز میں سیل پروٹین کی سپلائی کو بڑھاتے ہیں اس میں سیل آرگینیلز کو بڑھاتے ہیں اور اپنے سائز کو بڑھاتے ہیں۔

4- سیل سائیکل سے کیا مراد ہے؟ اس کے دو بڑے مراحل کے نام لکھیں۔ (BWP. GII, LHR. GI, FBD. GII)

جواب: سیل سائیکل سے مراد ان تمام واقعات کا سلسلہ ہے جن میں ایک سیل سے پیدا ہونے سے لیکر مائی ٹوسس کے ذریعہ نئے سیلز بناتا ہے۔ سیل سائیکل کے دو بڑے مراحل ہیں۔ انٹرفیز، مائی ٹوٹک فیز۔

5- سومیٹک سیلز اور جرم لائن سیلز میں کیا فرق ہے؟ (GRW. GI, MLN GII, LHR. GI, BWP. GII, SWL. GII)

جواب:

سومیٹک سیلز	جرم لائن سیلز
جانداروں کے اجسام بنانے والے سیلز سومیٹک سیلز کہلاتے ہیں۔	جبکہ وہ سیلز جو گیمیٹس پیدا کرتے ہیں جرم لائن سیلز کہلاتے ہیں۔

6- میٹاسٹیسس سے کیا مراد ہے؟ کینسر میں اس کا کردار لکھیے۔ (FBD. GII, BWP. GI)

جواب: ایسے ٹیومرز جو جسم کے دوسرے حصوں میں کینسر والے سیلز بھیجتے ہیں جہاں نئے ٹیومرز بن جاتے ہیں اس عمل کو میٹاسٹیسس یعنی بیماری کا پھیلنا کہتے ہیں۔

7- کراسنگ اوور کی تعریف کیجیے۔ (MLN GI, SWL. GII, BWP. GI, RWP. GI, DGK. GI)

جواب: ہومولوگس کروموسومز کے نان سسٹر کروموٹیڈ اپنے سیگمنٹس کا تبادلہ کرتے ہیں اس کو کراسنگ اوور کہتے ہیں۔

8- کیازمیٹا اور کراسنگ اوور کی تعریف کیجیے۔ (MLN GII)

جواب: **کیازمیٹا:** ہومولوگس کروموسومز کے جڑنے کی جگہ کو کیازمیٹا کہتے ہیں۔

کراسنگ اوور: ہومولوگس کروموسومز کے نان سسٹر کروموٹیڈز آپس میں حصوں کا تبادلہ کرتے ہیں اسے کراسنگ اوور کہتے ہیں۔

9- مائی ٹوسس کے دوران ہونے والے دو بڑے مراحل کے نام تحریر کیجیے۔ (SWL. GI)

جواب: مائی ٹوسس کے دو بڑے مراحل ہیں۔

1- کیریوکائینسز۔ 2- سائٹوکائینسز۔

10- ری جنریشن سے کیا مراد ہے؟ (FBD. GI, SWL. GI, SGD. GI, DGK. GI & GII, MLN GII)

جواب: کسی جاندار کا اپنے کھوئے ہوئے حصوں کو دوبارہ پیدا کرنا ری جنریشن کہلاتا ہے۔

-11 کلیویج فرو سے کیا مراد ہے؟ (SGD. GII)

جواب: جانور کے سیلز میں سائٹوکائنیسز ایک عمل یعنی کلیویج کے ذریعہ ہوتی ہے اس جگہ پر کہ جہاں میٹافیز پلیٹ ہوا کرتی ہے جس پر ایک جھری بنتی ہے جسے کلیویج فرو کہتے ہیں۔ یہ جھری مزید گہری ہوتی جاتی ہے اور آخرکار پیرنٹ سیل کو دو میں تقسیم کر دیتی ہے۔

-12 بی نائن اور میلگنینٹ ٹیومر میں کیا فرق ہے؟ (LHR. GII, BWP. GI, MLN GI, GRW. GII, SGD. GI, DGK. GII)

جواب:

بی نائن ٹیومرز	میلگنینٹ ٹیومرز
اگر ٹیومرز بننے کے بعد اسی جگہ پر رہیں تو یہ بی نائن ٹیومرز کہلاتے ہیں۔	اگر ٹیومرز بننے کے بعد دوسرے ٹشوز پر حملہ کریں تو یہ میلگنینٹ ٹیومرز کہلاتے ہیں۔

-13 ڈس جنکشن اور نان ڈس جنکشن میں تفریق کیجیے۔ (GRW. GII)

جواب: اینافیز II کے دوران سسٹر کروماٹڈز الگ الگ ہوتے ہیں۔ یہ عمل ڈس جنکشن (disjunction) کہلاتا ہے۔ بعض اوقات یہ علیحدگی نارمل نہیں ہو پاتی اور اسے نان ڈس جنکشن (non-disjunction) کہتے ہیں۔

-14 مائی ٹوسس کا عمل کب اور کس نے دریافت کیا؟ (FBD. GI)

جواب: 1880ء میں ایک جرمن بائیولوجسٹ والدر فلیمنگ نے مائی ٹوسس کا عمل دریافت کیا۔

-15 کیازمیٹا کسے کہتے ہیں؟ (FBD. GII)

جواب: ہومولوگس کروموسوم کے نان سسٹر کروماٹڈ ایک دوسرے کے ساتھ زپ کے حصوں کی طرح بندھ جاتے ہیں جس کے نتیجے میں پیچیدہ جوڑ بنتا ہے جسے کیازمیٹا کہتے ہیں۔

-16 سائٹوکائنیسز بیان کیجیے۔ (LHR. GI, MLN GI)

جواب: جانوروں کے سیلز میں سائٹوکائنیسز کلیویج (Cleavage) کے ذریعہ ہوتی ہے۔ وہ جگہ جہاں کیریوکائنیسز کے دوران میٹافیز پلیٹ ہوتی تھی ایک جھری بنتی ہے جو کلیویج فرو (cleavage furrow) کہلاتی ہے۔ یہ جھری مزید گہری ہوتی جاتی ہے اور بالآخر پیرنٹ سیل دو میں تقسیم ہوتا ہے۔

-17 مائی ٹوسس کی تعریف کیجیے۔ اس کا ایک فائدہ لکھیے۔ (SWL. GI & GII)

جواب: **مائی ٹوسس:**

مائی ٹوسس ایک سیل ڈویژن ہے جس میں سیل دو ڈاٹر سیلز میں تقسیم ہوتا ہے اور ہر ڈاٹر سیل میں کروموسومز کی تعداد اتنی ہی ہوتی ہے جتنی کہ پیرنٹ سیل میں ہوتی ہے۔ مائی ٹوسس صرف یوکیریوٹک سیلز میں ہوتی ہے۔ ملٹی سیلولر جانداروں میں مائی ٹوسس سومیٹک سیلز میں ہوتی ہے۔

فائدہ: کچھ جاندار اپنے جسم کے حصوں کو دوبارہ بنا سکتے ہیں اور اس کام کے لیے نئے سیلز مائی ٹوسس سے ہی بنتے ہیں۔ جیسا کہ سی سٹار مائی ٹوسس کے ذریعے اپنے کھوئے ہوئے بازو دوبارہ بنالیتا ہے۔

-18 ٹیومر سے کیا مراد ہے؟ (SWL. GI)

جواب: ابنارمل سیلز کی زیادہ افزائش کے نتیجے میں رسولیاں بن جاتی ہیں۔ ان کو ٹیومرز کہتے ہیں۔

-19 سومیٹک سیلز اور جرم لائن سیلز میں فرق لکھیے۔ (SWL. GII)

جواب: گیمیٹس کو بنانے والے سیلز جرم لائن سیلز کہلاتے ہیں۔ جرم لائن سیلز کے علاوہ جسم کے باقی تمام سیلز سومیٹک سیلز کہلاتے ہیں۔

-20 مائی ٹوسس اور می اوسس کی تعریف کیجیے۔ (RWP. GII, GRW. GI)

جواب: **مائی ٹوسس:** یہ ایک سیل ڈویژن ہے جس میں ایک سیل دو ڈاٹر سیلز میں تقسیم ہوتا ہے اور ہر ڈاٹر سیل میں کروموسومز کی تعداد پیرنٹ سیل کے برابر ہوتی ہے۔

می اوسس: ایسا عمل ہے جس میں ایک یوکیریوٹک ڈپلائیڈ سیل تقسیم ہو کر 4 ہپلائیڈ ڈاٹر سیلز پیدا کرتا ہے۔

-21 بائنری فشن سے کیا مراد ہے؟ (DGK. GI)

جواب: بائنری فشن سے مراد سیل کا دو حصوں میں تقسیم ہونا ہے۔

5.3 می اوسس
5.4 ایپ اپٹوسس اور نیکروسس

☆ درست جواب پر (✓) لگائیں۔

-1 ''می اوسس'' یونانی زبان کا لفظ ہے جس کے معنی ہیں: (MLN GI)

(A) چھوٹا کرنا (B) بڑا کرنا (C) کاٹنا (D) ڈبل کرنا

-2 می اوسس کا طویل ترین مرحلہ ہے: (SGD. GII, BWP. GII, GRW. GI)

(A) میٹافیز (B) اینافیز I (C) ٹیلوفیز I (D) پروفیز I

-3 می اوسس کے دوران ہونے والا کون سا عمل اسے مائی ٹوسس سے منفرد کرتا ہے؟ (DGK. GII)

(A) نیوکلیئر اینویلپ کا ٹوٹنا (B) کروموسومز کا سکڑنا

(C) ہومولوگس کروموسومز کا جوڑے بنانا (D) میٹافیز پلیٹ کا بننا

-4 مرحلہ ہے جس میں کراسنگ اوور کا عمل ہوتا ہے: (FBD. GI)

(A) اینافیز (B) میٹافیز (C) پروفیز II (D) پروفیز I

-5 1911ء میں ______ نے مکھی میں کراسنگ اوور کا مطالعہ کیا: (MLN GII)

(A) مینڈل (B) ویزمین (C) مورگن (D) لامارک

-6 جسم کے کچھ حصوں میں نیکروسس ہو سکتی ہے: (DGK. GI)

(A) کتے کے کاٹنے سے (B) مکڑی کے کاٹنے سے (C) سانپ کے کاٹنے سے (D) مچھر کے کاٹنے سے

-7 سیلز اور زندہ ٹشوز کی حادثاتی موت کو کہتے ہیں: (BWP. GI)

(A) نیکروسس (B) ایپاپٹوسس (C) سومیٹک سیلز (D) سائینپسس

جوابات:

-1 چھوٹا کرنا -2 پروفیز I -3 ہومولوگس کروموسومز کا جوڑے بنانا -4 پروفیز I
-5 مورگن -6 مکڑی کے کاٹنے سے -7 نیکروسس

☆ **مختصر جواب دیں۔**

-1 **ڈس جنکشن کی تعریف کیجیے۔** (GRW. GII, FBD. GI)

جواب: اینافیز I کے دوران کروموسومز الگ ہوکر مخالف پولز میں چلے جاتے ہیں جبکہ اینافیز II کے دوران سسٹر کروموسومز علیحدہ ہو جاتے ہیں اس کو ڈس جنکشن کہتے ہیں۔

-2 **ڈپلائڈ اور ہپلائڈ سیلز میں فرق کریں۔** (SGD. GI)

جواب:

ڈپلائیڈ سیلز	ہپلائیڈ سیلز
ایسے سیلز جن میں کروموسومز جوڑوں کی شکل میں (2n) ہوتے ہیں۔ ڈپلائیڈ سیلز کہلاتے ہیں۔	ایسے سیلز جن میں کروموسومز کی تعداد آدھی ہوتی ہے یعنی کہ (1n) ہپلائیڈ سیلز کہلاتے ہیں۔

-3 **می اوسس کو کب اور کس نے دریافت کیا؟** (DGK. GI)

جواب: جرمن بائیولوجسٹ آسکر ہرٹ وگ نے 1876ء میں می اوسس کو دریافت کیا۔

-4 **می اوسس میں کراسنگ اوور کی اہمیت کیا ہے؟** (SGD. GI)

جواب: می اوسس کے دوران ہر پیرنٹ کے کروموسومز کے جوڑے کراسنگ اوور سے گزرتے ہیں۔ اس لیے ڈاٹرسیل یعنی گیمیٹس میں وراثتی تبدیلیاں آتی ہیں جب گیمیٹس مل کر زائیگوٹ بنائیں تو ان کا جینیٹک میک اپ دونوں والدین سے مختلف ہوتا ہے۔ اس طرح می اوسس پی شیز کو اگلی نسلوں میں وراثتی تغیرات پیدا کرنے کا موقع فراہم کرتی ہے۔ بہتر تغیرات سے پی شیز کو ماحول میں تبدیلیوں سے مطابقت پیدا کرنے میں مدد ملتی ہے۔

-5 **سائی ناپسس اور کراسنگ اوور کی تعریف کریں۔** (FBD. GI, SGD. GII)

جواب: ''پروفیز I کے دوران ہومولوگس کروموسومز کے نان سسٹر کرومائڈ کا بغیر کسی ترتیب کے اپنے حصوں کا تبادلہ کرنا کراسنگ اوور کہلاتا ہے''
''پروفیز I کے دوران ہومولوگس کروموسومز لمبائی کے رخ ایک دوسرے کے ساتھ لگ کر جوڑے بنا دیتے ہیں۔ اس عمل کو سائی ناپسس کہتے ہیں۔

-6 **کیریوکائنیسز اور سائٹوکائنیسز کی تعریف کریں۔** (LHR. GI, BWP. GII)

جواب: **کیریوکائنیسز:** نیوکلیئس کی تقسیم کیریوکائنیسز کہلاتی ہے۔

سائٹوکائی نیسز: سائٹو پلازم کی تقسیم سائٹوکائی نیسز کہلاتی ہے۔

-7 **مائی ٹوسس اور می اوسس میں دو فرق لکھیں۔** (FBD. GII)

جواب:

می اوسس	مائی ٹوسس
می اوسس میں پروفیز I کے دوران ہومولوگس کروموسومز کے جوڑے بنتے ہیں اور کراسنگ اوور ہوتی ہے۔	پروفیز میں ہومولوگس کروموسومز جوڑے نہیں بناتے۔
میٹافیز I کے دوران ہومولوگس کروموسومز کے جوڑے ترتیب پا کر میٹافیز پلیٹ بناتے ہیں۔	میٹافیز پلیٹ بنانے کے لیے اکیلا اکیلا کروموسوم ترتیب پاتا ہے۔

-8 **ایپ اپٹوسس سے کیا مراد ہے؟** (LHR. GII)

جواب: سیل کی ایسی موت جو پروگرام کے مطابق ایپ اپٹوسس کہلاتی ہے۔

-9 **ایپ اپٹوسس کے دو فائدے لکھیں۔** (LHR. GII, RWP. GII)

جواب: ایپ اپٹوسس اس وقت ہوتی ہے جب سیل تباہ ہو گیا ہو یا تناؤ کا شکار ہو۔ ایپ اپٹوسس سے تباہ شدہ سیل کو ختم کرتی ہے تا کہ ایسا سیل مزید خوراک تیار نہ کر سکے یا انفیکشن نہ پھیلے۔ جاندار کی ڈیویلپمنٹ کے دوران ایپ اپٹوسس فائدہ مند ہے۔ مثال کے طور پر ہاتھوں اور پاؤں کی انگلیاں بنتے دوران انگلیوں کے درمیان موجود سیلز ایپ اپٹوسس سے گزرتے ہیں اور انگلیاں علیحدہ ہو جاتی ہیں۔

-10 **بلیبز اور ایپ اپٹوٹک باڈیز میں فرق واضح کیجیے۔** (GRW. GI & GII)

جواب: ایپ اپٹوسس کے دوران سیل سکڑ جاتا ہے اور اینزائمز کی مدد سے سائٹو سکیلیٹن ٹوٹنے کی وجہ سے گول ہو جاتا ہے۔ اس کا کروماٹن سکڑ جاتا ہے اور نیوکلیر اینویلوپ بھی ٹوٹ جاتا ہے۔ اور نیوکلیس کئی کروماٹن باڈیز بن کر بکھر جاتا ہے۔ سیل ممبرین بے قاعدہ بڈز بناتی ہے جنہیں بلیبز (blebs) کہتے ہیں۔ بلیبز سیل سے ٹوٹتے ہیں اور انہیں ایپ اپٹوٹک باڈیز (apoptotic bodies) کہتے ہیں۔

باب 6

اینزائمز

ENZYMES

اس باب کے اہم عنوانات

6.1	اینزائمز کے خواص	*Characteristics of Enzymes*
6.1.1	اینزائم ایکشن کی رفتار پر اثر انداز ہونے والے فیکٹرز	*Factors affecting the rate of Enzyme Action*
6.2	اینزائم ایکشن کا میکانزم	*Mechanism of Enzyme Action*
6.3	اینزائمز کی تخصیص	*Specificity of Enzymes*

اہم اصطلاحات کے اردو تراجم

اصطلاحات		تراجم
اینزائم	(enzyme)	خامرہ
میٹابولزم	(metabolism)	تحول
اینابولزم	(anabolism)	تعمیری تحول
کیٹابولزم	(catabolism)	تخریبی تحول
کیٹالسٹ	(catalyst)	عمل انگیز
سبسٹریٹ	(substrate)	زیرخامرہ

سوال 1: میٹابولزم سے کیا مراد ہے؟ اس کی اقسام بیان کریں۔

جواب: میٹابولزم (Metabolism)

میٹابولزم سے مراد وہ تمام بائیوکیمیکل ری ایکشنز ہیں جو جانداروں میں زندگی کی بقا کے لیے ہو رہے ہوتے ہیں۔ جانداروں میں ہونے والے ان بائیوکیمیکل ری ایکشنز میں توانائی منتقل ہوتی ہے۔ میٹابولزم جانداروں کی نشوونما، ریپروڈکشن، ساختوں کو قائم رکھنے اور ماحولیاتی تبدیلیوں کا جواب دینے کے قابل بناتا ہے۔

میٹابولزم کی اصطلاح ایک یونانی لفظ سے اخذ کی گئی ہے۔ جس کے معنی 'تبدیلی' ہیں۔ ابن نفیس نے سب سے پہلے میٹابولزم کا تصور دیا تھا۔ ابن نفیس کے مطابق ''جسم اور اس کے حصے ہمیشہ تبدیلیوں سے گزر رہے ہوتے ہیں۔''

میٹابولزم کی اقسام (Types of Metabolism)

میٹابولزم کی درج ذیل دو اہم اقسام ہیں:

1- کیٹابولزم (Catabolism) 2- اینابولزم (Anabolism)

1- کیٹابولزم (Catabolism)

ایسے بائیوکیمیکل ری ایکشنز جن میں مالیکیولز کو توڑا جاتا ہے۔ کیٹابولزم کے دوران توانائی کا اخراج ہوتا ہے اور کیٹابولزم کے ذریعے جو پروڈکٹس حاصل ہوتے ہیں ان کو اینابولک عمل کے ذریعہ سے دوبارہ جوڑ کر نئے مالیکیولز بنا لیے جاتے ہیں۔

2- اینابولزم (Anabolism)

ایسے بائیوکیمیکل ری ایکشنز جن میں کمپاؤنڈز بنائے جاتے ہیں۔

سوال 2: اینزائمز کی تعریف کریں۔ اینزائمز کس طرح ایکٹیویشن انرجی کو کم کرتے ہیں؟

جواب: اینزائمز (Enzymes)

اینزائمز سے مراد ایسی پروٹینز ہیں جو بائیوکیمیکل ری ایکشنز پر عمل کرتی ہیں اور انہیں تیز کرتی ہیں لیکن ری ایکشن کے دوران خود کسی تبدیلی سے نہیں گزرتیں اور یہ ری ایکشن کی ایکٹیویشن انرجی کو کم کرتی ہیں۔ ایک سیل میں ہونے والے تقریباً تمام ہی ری ایکشنز میں اینزائمز کی ضرورت ہوتی ہے تاکہ وہ قابل لحاظ رفتار سے وقوع پذیر ہو سکیں۔

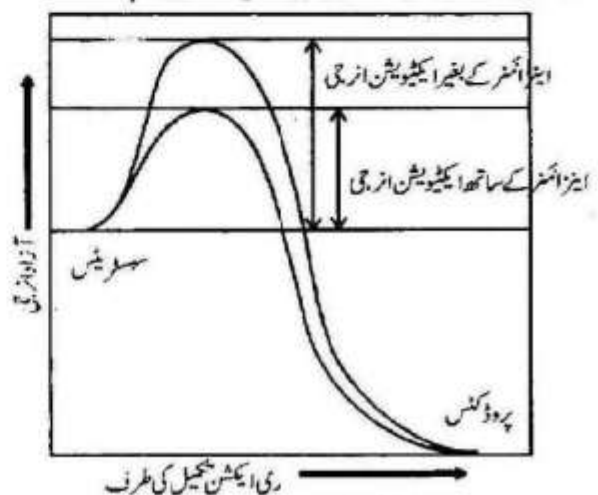
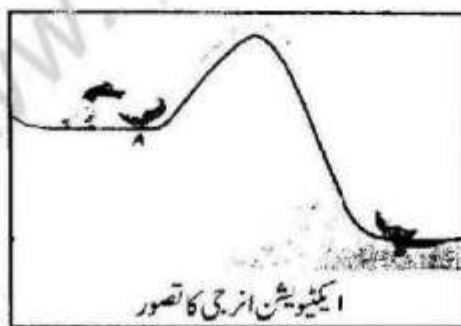
اینزائمز کی گروہ بندی اس مقام کی بنا پر کی جاتی ہے جہاں وہ کام کرتے ہیں۔ یعنی انٹرا سیلولر اینزائمز (مثلاً گلائکولائسز کے اینزائمز جو کہ سائٹوپلازم میں کام کرتے ہیں) اور ایکسٹرا سیلولر اینزائمز مثلاً پیپسن اینزائم جو معدہ کے خلا (Cavity) میں کام کرتا ہے۔

سبسٹریٹ (Substrate)

وہ مالیکیولز جن پر اینزائمز اثر انداز ہوتے ہیں سبسٹریٹس کہلاتے ہیں۔

ایکٹیویشن انرجی (Activation Energy)

ایکٹیویشن انرجی وہ کم سے کم توانائی ہے جو کسی ری ایکشن کے آغاز کے لیے ضروری ہوتی ہے۔ کیمیکل بانڈ کو توڑنے اور ری ایکشن کے آغاز کے لیے ایکٹیویشن انرجی کی ضرورت ہوتی ہے۔ ایکٹیویشن انرجی کی ضرورت ری ایکشن کے شروع ہونے میں رکاوٹ کا کام کرتی ہے۔ ایکٹیویشن انرجی کی ضرورت کو کم کرنے میں اینزائمز اہم کردار ادا کرتے ہیں اور اس طرح کی رکاوٹ کو نیچے کر دیتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ اینزائمز کی موجودگی ری ایکشنز کی سپیڈ کو زیادہ کر دیتی ہے۔

ایکٹیویشن انرجی کا تصور

اینزائمز ایکٹیویشن انرجی کو کم کرتے ہیں

اینزائمز کیسے ایکٹیویشن انرجی کو کم کرتے ہیں؟

اینزائمز درج ذیل طریقوں سے ایکٹیویشن انرجی کو کم کرتے ہیں۔

-i سبسٹریٹس کی شکل تبدیل کرتے ہیں اس طرح اس تبدیلی کے لیے انرجی کی ضرورت کم ہوجاتی ہے۔

-ii مالیکیولز پر موجود چارجز کی تقسیم میں خلل ڈال کر۔

-iii سبسٹریٹ کو عمل کے لیے درست سمتوں اور مقامات پر لاتے ہیں۔

6.1 اینزائمز کے خواص (Characteristics of Enzymes)

سوال 3: اینزائمز کے خواص تحریر کریں۔

جواب: اینزائمز کے خواص (Characteristics of Enzymes)

-i اینزائمز گول شکل کے ہوتے ہیں یعنی یہ گلوبیولر پروٹینز ہیں۔ یہ ایمائنو ایسڈز کی لمبی اور سیدھی زنجیروں کے بنے ہوتے ہیں۔ یہ زنجیریں تہیں لگا کر تین رخ یعنی تھری ڈائمنشنل (three dimensional) مالیکیولز بنی ہوتی ہیں۔ 1878ء میں جرمن فزیالوجسٹ ون ہیلم کونے نے پہلی مرتبہ اینزائم کی اصطلاح استعمال کی۔

-ii تقریباً تمام اینزائمز پروٹین ہوتے ہیں یعنی وہ ایمائنو ایسڈز سے بنے ہیں۔

-iii اینزائمز کی موجودگی میں ری ایکشنز کی سپیڈ ان کے بغیر ہونے والے ری ایکشنز کی نسبت لاکھوں گنا تیز ہوتی ہے۔ کیٹالسٹس کی طرح اینزائمز بھی ری ایکشن میں استعمال ہو کر ختم نہیں ہوتے۔

-iv کیٹالائسز (Catalysis) میں اینزائم مالیکیول کا چھوٹا سا حصہ ہی شامل ہوتا ہے۔ یہ حصہ ایکٹو سائٹ (Active site) کہلاتا ہے۔ ایکٹو سائٹ سبسٹریٹ کی پہچان کرتی ہے اور اس کے ساتھ جڑ جاتی ہے پھر اس کاری ایکشن کروا دیتی ہے۔

-v کسی سیل میں تیار کردہ اینزائمز کا سیٹ اس سیل میں ہونے والے میٹابولزم کا تعین کرتے ہیں کیونکہ اینزائمز اپنے سبسٹریٹ اور ری ایکشنز کا انتخاب کرنے کے لیے اہل یعنی سلیکٹو ہوتے ہیں۔

-vi سیل اینزائمز کی تیاری ضرورت کے مطابق تیز یا آہستہ کرتا ہے۔ اینزائمز کے کام کو انہبٹرز اور ایکٹیویٹرز کے ذریعہ باقاعدہ بنایا جاتا ہے۔

-vii کچھ اینزائمز کو اپنی مکمل صلاحیت دکھانے کے لیے کسی اضافی اجزاء کی ضرورت نہیں ہوتی۔ لیکن زیادہ تر اینزائمز کام کرنے کے لیے نان پروٹین مالیکیولز چاہتے ہیں، جنہیں کو۔فیکٹرز کہتے ہیں۔ یہ کو۔فیکٹرز یا توان آرگینک ہو سکتے ہیں مثلاً میٹل آئنز یا پھر آرگینک مثلاً فلیون اور ہیم۔ اگر آرگینک کو۔فیکٹرز اینزائم کے ساتھ مضبوطی سے بندھے ہوں تو یہ پراستھیٹک گروپ کہلاتے ہیں لیکن اگر یہ اینزائم کے ساتھ کمزور جوڑ بناتے ہیں تو یہ کو۔اینزائم کہلاتے ہیں۔ یہ کو۔اینزائمز چھوٹے سائز کے مالیکیولز ہیں جو کیمیکل گروپس کو ایک اینزائم سے دوسرے اینزائم تک پہنچاتے ہیں۔

چند وٹامنز اہم کو۔اینزائمز ہیں مثلاً رائبوفلیون (ribo flavin) تھایامین (thiamine) اور فولک ایسڈ (folic acid)۔

-viii بہت سے اینزائمز مخصوص ترتیب کے ساتھ اکٹھے کام کرتے ہیں جس سے میٹابولک سلسلے بنتے ہیں۔ ایک میٹابولک سلسلہ میں ایک اینزائم دوسرے اینزائم کے پیدا کردہ پراڈکٹ کو اپنے سبسٹریٹ کے طور پر لیتا ہے۔ کیٹابولک ری ایکشن میں بننے والا نیا پراڈکٹ اگلے اینزائم کو دیا جاتا ہے۔

سوال 4: اینزائمز کے استعمالات بیان کریں۔

جواب: اینزائمز کا استعمال (Uses of Enzymes)

تیز رفتار ری ایکشنز کے لیے مختلف صنعتوں میں اینزائمز کا بہت زیادہ استعمال کیا جاتا ہے۔

1- **خوراک کی صنعت:** اینزائمز جو سٹارچ کو سادہ شوگر میں توڑتے ہیں انہیں سفید روٹی (White bread) بنز (Buns) اور رولز (rolls) بنانے کے لیے استعمال میں لایا جاتا ہے۔

2- **الکحل بنانے کی صنعت:** اینزائمز سٹارچ اور پروٹینز کو توڑتے ہیں جن کو ییسٹ (Yeast) الکحل بنانے کے لیے فرمینٹیشن میں استعمال کرتا ہے۔

3- **کاغذ کی صنعت:** اینزائمز کا ایک اور اہم کام سٹارچ کو توڑ کر اس کا گاڑھا پن کم کرنا ہے جو کاغذ کی تیاری میں مدد دیتا ہے۔

4- **بائیولوجیکل ڈیٹرجینٹ:** کپڑوں پر لگے پروٹینز کے دھبے اتارنے کے لیے پروٹی ایز (protease) اینزائمز استعمال ہوتے ہیں۔ ایمائلیز اینزائمز برتن دھونے میں استعمال ہوتے ہیں اور ان پر لگے ہوئے سٹارچ کے مزاحم رسوب اتارتے ہیں۔

سوال 5: کون سے فیکٹرز اینزائم ایکشن کی رفتار پر اثر انداز ہوتے ہیں؟

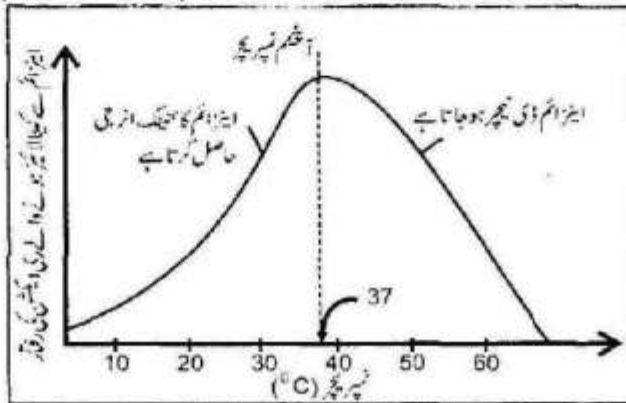
جواب: اینزائم ایکشن کی رفتار پر اثر انداز ہونے والے فیکٹرز

(Factors affecting the rate of Enzyme action)

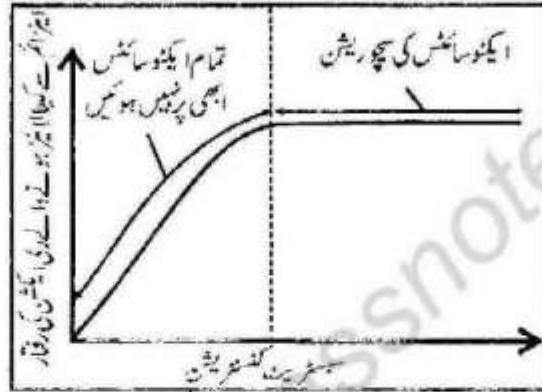
درج ذیل فیکٹرز اینزائمز ایکشن کی رفتار پر اثر انداز ہوتے ہیں:

1- ٹمپریچر (Temperature) 2- سبسٹریٹ کنسنٹریشن (Substrate concentration)
3- تیزابیت (pH)

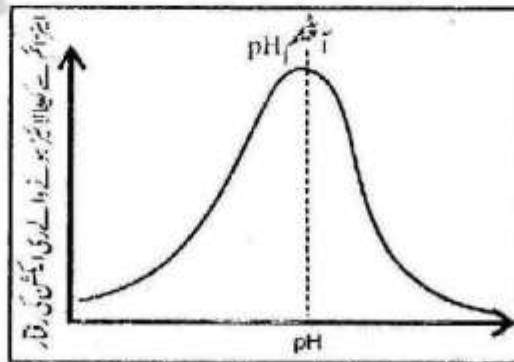
1- ٹمپریچر (Temperature)

ہر اینزائم مخصوص ٹمپریچر پر تیز رفتار کے ساتھ کام کرتا ہے اسے اینزائم کا مناسب ترین یعنی آپٹیمم ٹمپریچر کہتے ہیں۔ انسانی جسم میں اینزائمز کا آپٹیمم ٹمپریچر 37°C ہے۔ جب ٹمپریچر کسی حد تک بڑھتا ہے تو حرارت ایکٹیویشن انرجی میں اضافہ کرتی ہے اور کائی نیٹک انرجی فراہم کرتی ہے جس کی وجہ سے ری ایکشن کی رفتار بڑھ جاتی ہے۔ جب ٹمپریچر آپٹیمم سے بڑھ جائے تو زیادہ حرارت سے اینزائمز کے مالیکیولز میں ارتعاش بڑھ جاتا ہے اور اینزائمز کا گلوبیولر سٹرکچر قائم نہیں رہتا۔ اسے اینزائمز کا ڈی نیچر (denature) ہونا کہتے ہیں۔ اینزائمز کے ڈی نیچر ہونے سے اینزائمز ایکشن کی رفتار میں بہت تیزی سے کمی آتی ہے اور ایکشن مکمل طور پر رک بھی سکتا ہے۔

اینزائم کے کام کرنے کی رفتار پر ٹمپریچر کا اثر

2- سبسٹریٹ کنسنٹریشن (Substrate concentration)

کسی ری ایکشن کے دوران اگر اینزائمز مالیکیولز مہیا ہوں تو سبسٹریٹ کنسنٹریشن میں اضافے سے ری ایکشن کی رفتار بڑھ جائے گی لیکن اگر اینزائمز کی کنسنٹریشن مستقل رکھی جائے اور سبسٹریٹ کی مقدار بڑھاتے جائیں تو ایسا مقام آئے گا جہاں سبسٹریٹ کی مقدار میں اضافہ ری ایکشن کی رفتار میں مزید اضافہ نہ کر سکے گا۔ سبسٹریٹ کی زیادہ کنسنٹریشن ہونے کی وجہ سے جب اینزائمز کی تمام ایکٹو سائٹس پر ہو جاتی ہیں تو پھر مزید آنے والے مالیکیولز کو ایکٹو سائٹس نہیں ملتیں۔ یہ حالت ایکٹو سائٹس کی سیچوریشن کہلاتی ہے اور اس میں ری ایکشن کی رفتار نہیں بڑھتی۔

اینزائم کے کام کرنے کی رفتار پر سبسٹریٹ کنسنٹریشن کا اثر

3- pH

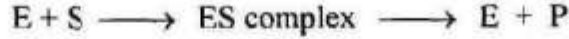
pH کی تنگ حدود کے اندر ہی تمام اینزائمز تیز ترین رفتار سے کام کرتے ہیں۔ یہ حدود اینزائمز کی آپٹیمم pH کہلاتی ہے۔ pH کی ان حدود میں تبدیلی یعنی کمی یا زیادتی اینزائمز کے کام کرنے کو آہستہ کر دیتی ہے یا اسے مکمل طور پر روک دیتی ہے۔ ہر اینزائم کی مخصوص آپٹیمم pH ہوتی ہے۔ مثلاً پیپسن تیزابی میڈیم (کم pH) میں کام کرتا ہے جبکہ اس کے برعکس ٹرپسن اینزائم جو سمال انٹسٹائن میں کام کرتا ہے اسے الکلائن میڈیم (زیادہ pH والا میڈیم) کی ضرورت ہوتی ہے۔ ایکٹو سائٹ کے امائنو ایسڈز کی آئیونائزیشن کو pH میں تبدیلی متاثر کرتی ہے۔

اینزائم کے کام کرنے کی رفتار پر pH کا اثر

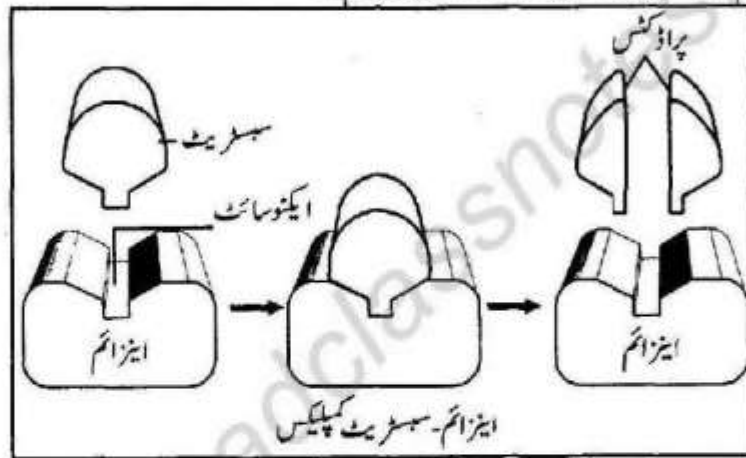
6.2 اینزائم ایکشن کا میکانزم (Mechanism of Enzyme Action)

سوال 6: اینزائم ایکشن کا میکانزم وضاحت سے بیان کریں۔

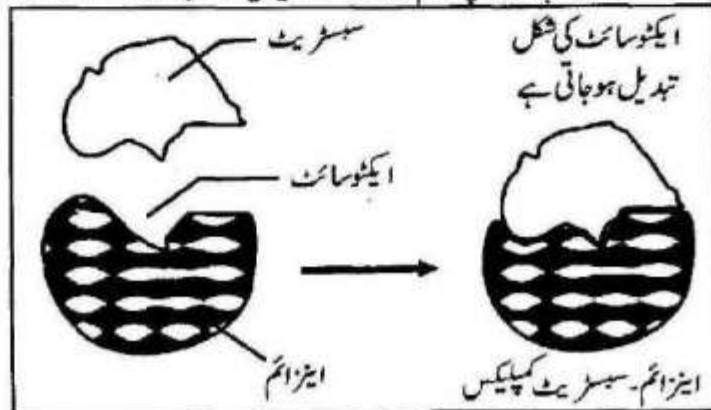
جواب: ایک عارضی اینزائم۔سبسٹریٹ کمپلیکس (E-S Complex) اینزائم کے سبسٹریٹ سے جڑنے پر بنتا ہے۔ اس کے بعد اینزائم

ری ایکشن کو کیٹالائز کر کے سبسٹریٹ پراڈکٹ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ کمپلیکس کے ٹوٹنے پر اینزائم اور پراڈکٹ آزاد ہو جاتے ہیں۔
اینزائم ایکشن کے میکانزم کی وضاحت کے لیے دو اہم ماڈل درج ذیل ہیں۔

$$E + S \longrightarrow ES\ complex \longrightarrow E + P$$

(الف) لاک اینڈ کی ماڈل (Lock and Key Model)

1894ء میں جرمن کیمسٹ ایمل فشر (Emil fischer) نے اینزائم ایکشن کی وضاحت کے لیے لاک اینڈ کی ماڈل پیش کیا۔
اس ماڈل کے مطابق اینزائم اور سبسٹریٹ دونوں کی اشکال مخصوص ہوتی ہیں اور دونوں ایک دوسرے میں مکمل طور پر فٹ ہو جاتے ہیں۔ اس ماڈل سے اینزائم کے مخصوص ہونے کی وضاحت حاصل ہوتی ہے۔

اینزائم ایکشن کا لاک اینڈ کی ماڈل

(ب) انڈیوسڈ فٹ ماڈل (Induced Fit Model)

1958ء میں ایک امریکی بائیولوجسٹ ڈینئیل کوشلینڈ نے لاک اینڈ کی ماڈل میں تبدیلی کی تجویز دی اور انڈیوسڈ فٹ ماڈل پیش کر کے اینزائم ایکشن کی وضاحت کی۔ یہ ماڈل لاک اینڈ کی ماڈل کی نسبت زیادہ قابل قبول ہے۔ اس میں ڈینئیل کوشلینڈ نے بتایا کہ اینزائمز لچکدار اجسام ہیں اور ان کی ایکٹوسائٹ جب سبسٹریٹ سے ملتی ہے تو اپنی شکل تبدیل کر لیتی ہے۔ اس ماڈل کی رو سے ایکٹوسائٹ کوئی بے لچک ساخت نہیں ہے بلکہ اپنے کام کو کرنے کے لیے یہ مناسب اور درست حالت میں ڈھل جاتی ہے۔

اینزائم ایکشن کا انڈیوسڈ فٹ ماڈل

6.3 ایزائمز کی تخصیص (Specificity of Enzymes)

سوال7: ایزائمز کی تخصیص کس لحاظ سے ہوتی ہے؟

جواب: تقریباً 2000 سے زائد ایزائمز کے بارے میں معلوم کیا جا چکا ہے اور ان میں سے ہر ایک کسی مخصوص کیمیکل ری ایکشن میں شامل ہوتا ہے۔

(1) سبسٹریٹس کے لحاظ سے (With respect to substrates)

سبسٹریٹس کے لحاظ سے ایزائمز مخصوص (specific) ہوتے ہیں۔ مثلاً ایزائم پروٹی ایز سٹارچ پر عمل نہیں کرتا یہ پروٹینز میں موجود پیپٹائیڈز بانڈ توڑتا ہے جبکہ سٹارچ کا مخصوص ایزائم ایمائی لیز ہے جس سے یہ ٹوٹتا ہے۔ ایزائم لائی پیز صرف لپڈز کے لیے مخصوص ہے اور انہیں فیٹی ایسڈ اور گلیسرول میں ڈائی جیسٹ کرتا ہے۔

(2) ایکٹوسائٹس کی شکل کے لحاظ سے (With respect to shapes of active sites)

ایزائمز کا مخصوص ہونا ان کی ایکٹوسائٹس کی شکل پر بھی منحصر ہے۔ ایکٹوسائٹس کی مخصوص جیومیٹریکل اشکال ہوتی ہیں جو مخصوص سبسٹریٹس کے ساتھ ہی جڑتی ہیں یا فٹ ہوتی ہیں۔

درج ذیل شکل میں ایزائم کی ایکٹوسائٹ کی شکل سبسٹریٹ کے لیے مخصوص ہے۔ (نشان لگائیں کہ درج ذیل اشکال میں کون سا سبسٹریٹ ایکٹوسائٹ میں بالکل فٹ ہوتا ہے۔) سبسٹریٹ 3 ایکٹوسائٹ میں فٹ بیٹھتا ہے۔

ایکٹوسائٹ کی جیومیٹریکل شکل کی وجہ سے ایزائم کا مخصوص ہونا

سوال8: تجربہ کے ذریعہ ایک ایزائم کا کام ان۔ وٹرو (in-vitro) دکھائیں۔

جواب: ایزائمز ان۔ وٹرو اور ان۔ ویوو (in-vivo) ہونے والے ری ایکشنز کو کیٹالائیز کرتے ہیں۔ ایزائمز کے ان۔ وٹرو کام کے مشاہدہ کے لیے ہم ایک تجربہ کا ڈیزائن بنا سکتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے ہم گوشت کی پروٹینز کو سبسٹریٹ کے طور پر اور پیپسن کو پروٹینز ڈائجیسٹ کرنے والے ایزائم کے طور پر منتخب کریں گے۔

پرابلم: کیا پیپسن گوشت میں موجود پروٹینز کو ڈائجیسٹ کر سکتا ہے؟

ضروری سامان: گوشت، ٹیسٹ ٹیوبز، پیپسن کا سولیوشن، بائی یورٹ ری ایجنٹ (Biuret reagent)۔

پس منظر معلومات

☆ ان۔ وٹرو کا مطلب ہے جاندار کے جسم سے باہر (مصنوعی ماحول میں) جبکہ ان۔ ویوو کا مطلب ہے جاندار کے جسم کے اندر۔

☆ جانور کے گوشت میں بہت زیادہ پروٹینز ہوتی ہیں۔

☆ پیپسن اینزائم (اپنی غیر فعال حالت پیپسینوجین کی شکل میں) معدہ میں بنتا ہے۔ یہ پروٹین مالیکیولز پر عمل کرتا ہے اور انہیں پیپٹائڈز میں ڈائجیسٹ کر دیتا ہے۔

پروسیجر

-1 دو ٹیسٹ ٹیوبز میں گوشت کا ایک ایک ٹکڑا ڈالیں۔ ایک ٹیوب کے اندر 15ml پیپسن ڈالیں جبکہ دوسری ٹیوب میں 15ml پانی ڈالیں (موازنہ کے لیے)۔

-2 دونوں ٹیوبز میں HCl کے دس دس قطرے ڈالیں اور انہیں انکیوبیٹر میں 37°C پر رکھ دیں۔

مشاہدات: چار گھنٹے بعد گوشت کے ٹکڑوں کو دیکھیں۔ پروٹینز کی موجودگی کو ٹیسٹ کرنے کے لیے دونوں ٹیوبز میں بائی یورٹ ٹیسٹ کریں۔ بائی یورٹ ٹیسٹ کے طریقہ کار کے لیے باب نمبر 8: سیکشن 8.2 میں دیا گیا ہے۔

نتائج: پیپسن ڈالے جانے والی ٹیوب میں بائی یورٹ ٹیسٹ منفی نتیجہ دیتا ہے۔ اس سے کنفرم ہو جاتا ہے کہ اس ٹیوب میں پروٹینز موجود نہیں ہیں اور تمام کو پیپسن نے ڈائجیسٹ کر دیا ہوتا ہے۔

جائزہ

-i **پیپسن کے کام پر HCl کا کیا اثر ہے؟**

ج: میڈیم کی تیزابیت بڑھ جائے گی۔ پیپسن تیزی سے کام کرے گا۔

-ii **پیپسن کی آپٹیمم pH کیا ہوتی ہے؟**

ج: اس کی آپٹیمم pH 1–6 تک ہوگی کیونکہ 7 سے کم pH ہی تیزابیت کو ظاہر کرتی ہے۔

-iii **ایک جاندار گرم چشموں میں رہتا ہے۔ اگر اسے ٹھنڈے پانیوں میں رکھ دیا جائے تو اس کے اینزائمز پر کیا اثر ہوگا؟**

ج: اینزائم کے کام کرنے کی رفتار کم ہو جائے گی۔

سوال 9: تجربہ کے ذریعہ ایمائی لیز (amylase) اینزائم کا کام ان۔وٹرو (in-vitro) دکھائیں۔

جواب: ایمائی لیز پولی سیکرائیڈز (polysaccharide) سٹارچ کے ٹوٹنے کے ری ایکشن کو کیٹالائیز کرتا ہے اور ڈائی سیکرائیڈ مالٹوز (maltose) بناتا ہے۔ یہ سیلائیوا (saliva)، پودوں کے ٹشوز اور بیجوں میں موجود ہوتا ہے۔ اینزائم کا ان۔وٹرو کام دیکھنے کے لیے ہم سٹارچ کو بطور سبسٹریٹ اور ایمائی لیز کو بطور اینزائم منتخب کر سکتے ہیں۔

پرابلم: کیا ایمائی لیز سٹارچ کو ڈائجیسٹ کر سکتا ہے؟

ضروری سامان: سٹارچ سولیوشن، ٹیسٹ ٹیوبز، ایمائی لیز کا سولیوشن، آئیوڈین سولیوشن۔

پس منظر معلومات

☆ سٹارچ آئیوڈین سولیوشن کو گہرے نیلے یا ارغوانی رنگ کا کر دیتا ہے جبکہ ڈائی سیکرائیڈز آئیوڈین سولیوشن کے ساتھ ری ایکٹ نہیں کرتیں۔

پروسیجر

-1 ایمائی لیز کا 1% سولیوشن تیار کریں اور اس کی تھوڑی سی مقدار ایک ٹیسٹ ٹیوب میں ڈال دیں۔

-2 ٹیسٹ ٹیوب میں 2ml سٹارچ سولیوشن ڈالیں۔

-3 ٹیسٹ ٹیوب کو 15 منٹ کے لیے انکیوبیٹر میں 37°C پر رکھیں۔

مشاہدات: 15 منٹ بعد ٹیسٹ ٹیوب کا مشاہدہ کریں۔ اس میں سٹارچ کی موجودگی چیک کرنے کے لیے آئیوڈین ٹیسٹ کریں۔ یہ ٹیسٹ آئیوڈین کے چند قطرے ٹیسٹ ٹیوب میں ڈال کر کیا جا سکتا ہے۔ ٹیسٹ ٹیوب میں رنگ کی تبدیلی کا مشاہدہ کریں۔

نتائج: آئیوڈین ٹیسٹ منفی نتیجہ دیتا ہے یعنی رنگ کی تبدیلی نہیں ہوئی۔ اس سے کنفرم ہوتا ہے کہ ٹیسٹ ٹیوب میں سٹارچ موجود نہیں ہے اور تمام سٹارچ ڈائی سیکرائیڈز میں ڈائجیسٹ ہو چکی ہے۔

جائزہ

i- آئیوڈین ٹیسٹ مثبت آنے پر کیا رنگ ظاہر ہوتا ہے؟

ج: آئیوڈین ٹیسٹ مثبت آنے پر گہرا نیلا یا ارغوانی رنگ ظاہر ہوتا ہے۔

ii- تجرباتی ٹیوب کو 37°C پر انکیوبیٹ (incubate) کیوں کیا گیا؟

ج: انسانی جسم میں کام کرنے والے اینزائم کا آپٹیمم ٹمپریچر 37°C ہے۔ ایمائی لیز کو آپٹیمم ٹمپریچر مہیا کرنے کے لیے ٹیوب کو 37°C پر انکیوبیٹ کیا گیا۔

iii- اگر ایمائی لیز ڈالنے سے پہلے ہم سٹارچ والی ٹیوب پر آئیوڈین ٹیسٹ کریں تو کیا نتیجہ ہوگا؟

ج: آئیوڈین ٹیسٹ مثبت نتیجہ دے گا۔ یعنی رنگ میں تبدیلی آئے گی جو سٹارچ کی موجودگی کی وجہ سے ہے۔

جائزہ سوالات

کثیر الانتخاب (Multiple Choice)

1- اینزائمز کے حوالہ سے کیا درست ہے؟

(ا) وہ بائیوکیمیکل ری ایکشنز کو از خود ہو جانے کے قابل بناتے ہیں (ب) وہ ری ایکشن کی ایکٹیویشن انرجی کو کم کرتے ہیں
(ج) وہ سبسٹریٹ منتخب کرنے کے حوالہ سے مخصوص نہیں ہوتے (د) ان کی بڑی مقدار میں ضرورت ہوتی ہے

2- اینزائمز کا تعلق مالیکیولز کی کس قسم سے ہے؟

(ا) کاربوہائیڈریٹس (ب) پروٹینز (ج) نیوکلیک ایسڈز (د) لپڈز

3- کو۔ فیکٹرز کے بارے میں کیا درست ہے؟

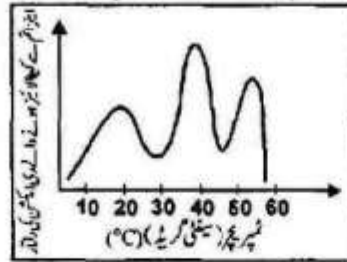
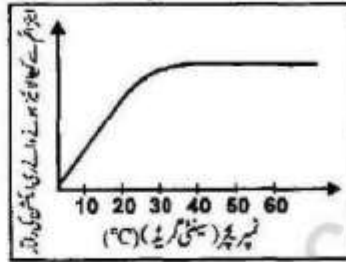
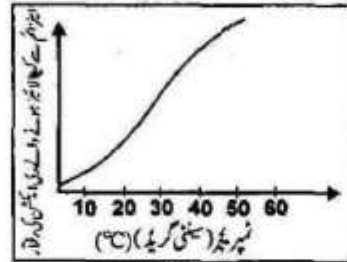
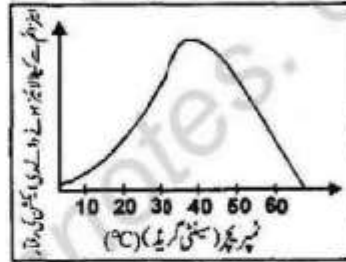
(ا) پروٹینز میں موجود ہائیڈروجن بانڈز توڑتے ہیں (ب) اینزائم کو کام کرنے میں آسانی دیتے ہیں
(ج) ایکٹیویشن انرجی کو بڑھا دیتے ہیں (د) پروٹینز کے بنے ہوتے ہیں

4- پراسٹھیٹک گروپس:

(ا) ہر اینزائم کی ضرورت ہوتے ہیں (ب) اینزائم کے ساتھ مضبوطی سے نہیں جڑتے
(ج) فطرت میں پروٹین ہوتے ہیں (د) اینزائم کے ساتھ مضبوطی سے جڑتے ہیں

5- اگر ہم ایک اینزائمیٹک ری ایکشن میں مزید سبسٹریٹ ڈالیں اور ری ایکشن کی رفتار میں کوئی اضافہ نہ ہو تو، ہم کیا اندازہ لگائیں گے؟

(ا) سبسٹریٹ مالیکیولز نے تمام ایکٹو سائٹس سنبھالی ہوئی ہیں (ب) اینزائم مالیکیولز ڈی نیچر (denature) ہو چکے ہیں
(ج) مزید ڈالے گئے سبسٹریٹ نے انہیبٹر (inhibitor) کا کام کیا (د) مزید ڈالے گئے سبسٹریٹ نے میڈیم کی pH کو خراب کر دیا

6- مندرجہ ذیل میں کون سا گراف اینزائم سے کنٹرول کیے جانے والے ری ایکشن پر ٹمپریچر کا اثر دکھاتا ہے؟

جوابات: 1- وہ ری ایکشن کی ایکٹیویشن انرجی کو کم کرتے ہیں۔ 2- پروٹینز
3- اینزائم کو کام کرنے میں آسانی دیتے ہیں 4- اینزائم کے ساتھ مضبوطی سے جڑتے ہیں
5- سبسٹریٹ مالیکیولز نے تمام ایکٹیو سائٹس سنبھالی ہوئی ہیں 6- (ب)

فہم و ادراک *(Understanding the Concepts)*

1- آپ اینزائم کی تعریف کیسے کریں گے؟ اینزائم کے خواص بیان کیجیے۔
جواب: دیکھیے سوال نمبر 2 اور 3

2- ایکٹیویشن انرجی کا کیا مطلب ہے اور اینزائم کی تعریف میں اس کا ذکر کرنا کیوں ضروری ہے؟
جواب: دیکھیے سوال نمبر 2

3- 0°C سے 35°C کی حدود میں ایک اینزائم کے ری ایکشن کی رفتار ٹمپریچر کے متناسب ہے۔ 35°C سے اوپر اور 0°C سے نیچے اینزائمز کی سرگرمی آہستہ ہو جاتی ہے اور آخر کار رک جاتی ہے۔ واضح کریں کہ ایسا کیوں ہے۔
جواب: 0°C سے 35°C تک اس اینزائم کا آپٹیمم ٹمپریچر ہے۔ لیکن 35°C سے زیادہ ٹمپریچر اور 0°C سے کم پر گلوبیولر سٹرکچر قائم نہیں رہے گا۔ جس کے نتیجہ میں اینزائم ایکشن کی رفتار میں تیزی سے کمی آتی ہے اور ایکشن مکمل طور پر رک بھی سکتا ہے۔

4- میڈیم کی pH اینزائم کے کام پر کیا اثر ڈالتی ہے؟
جواب: دیکھیے سوال نمبر 5 کا جواب

5- اینزائم کے کون سے خواص اسے سبسٹریٹ کے لیے مخصوص بناتے ہیں؟
جواب: ایکٹو سائٹس کی جیومیٹریکل اشکال تفصیل کے لیے دیکھیے سوال نمبر 7

6- اینزائم ایکشن کا لاک اینڈ کی ماڈل بیان کریں۔
جواب: دیکھیے سوال نمبر 6 کا جواب جز (الف)

مختصر سوالات (Short Questions)

1- کوفیکٹر اور کوانیزائم کی تعریف لکھیں۔

جواب: **کوفیکٹر:** ایسی نان پروٹین جو اینزائمز کے کام میں معاون ہوتی ہیں۔

کوانیزائم: ایسے آرگینک فیکٹرز جو اینزائم کے ساتھ کمزور جوڑ بناتے ہیں۔

2- کاغذ کی صنعت میں اینزائمز کا کیا استعمال ہے؟

جواب: اینزائمز سٹارچ کو توڑ کر اس کا گاڑھا پن کم کرتا ہے جو کاغذ کی تیاری میں مدد دیتا ہے۔

اصطلاحات سے واقفیت (The Terms to Know)

ایکٹیویشن انرجی: کیمیکل ری ایکشن کے دوران کیمیکل بانڈز کو توڑنے کے لیے درکار انرجی۔

کو۔فیکٹر: نان پروٹین مالیکیول جو اینزائمز کے کام میں معاون ہوتے ہیں۔

انہی بیٹر: اینزائم کے کام کو باقاعدہ بنانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

سیچوریشن: جب (سبسٹریٹ کی زیادہ کنسنٹریشن ہونے پر) تمام اینزائمز کی ایکٹوسائٹس پر ہو جاتی ہیں تو مزید سبسٹریٹ مالیکیولز کو آزادا ایکٹوسائٹس نہیں ملتیں۔ اس حالت کو ایکٹوسائٹس کی سیچوریشنز کہتے ہیں؟

ایکٹوسائٹ: اینزائم مالیکیول کا چھوٹا سا حصہ جو کیٹالائسسز میں شامل ہے۔

ڈی نیچریشن: جب ٹمپریچر آپٹیمم حد سے بڑھ جائے تو اینزائم کا گلوبیولر سٹرکچر قائم نہیں رہتا۔

لائی پیز: لائی پیز اینزائم ہے جو لپڈز پہ عمل کرتا ہے۔

سبسٹریٹ وہ مالیکیولز جن پر اینزائمز اثر انداز ہوتے ہیں سبسٹریٹس کہلاتے ہیں۔

لاک اینڈ کی ماڈل: اینزائم اور سبسٹریٹس کی اشکال جیومیٹری کے مطابق ہوتی ہیں جو ایک دوسرے میں فٹ آجاتی ہے۔ (اینزائم ایکشن میکانزم کا ماڈل)

آپٹیمم pH: تمام اینزائم pH کی تنگ حدود کے اندر تیز کام کرتے ہیں۔ یہ حدود اینزائم کی آپٹیمم pH کہلاتی ہے۔

ایمائی لیز: سٹارچ پر عمل کرنے والا اینزائم۔

پراسثیٹک گروپ: جب آرگینک کو۔فیکٹرز اینزائم کے ساتھ مضبوطی سے جڑے ہوں تو یہ پراسثیٹک گروپ کہلاتے ہیں۔

آپٹیمم ٹمپریچر: خاص ٹمپریچر جس پر اینزائم تیز ترین رفتار کے ساتھ کام کرتا ہے آپٹیمم ٹمپریچر کہلاتا ہے۔

میٹابولزم: جانداروں میں ہونے والے بائیوکیمیکل ری ایکشنز۔

کیٹابولزم: بائیوکیمیکل ری ایکشنز جن میں مالیکیولز کو توڑا جاتا ہے۔

اینزائم: ایسی پروٹینز جو بائیوکیمیکل ری ایکشنز کو تیز کرتی ہیں لیکن خود کسی تبدیلی سے نہیں گزرتیں۔

پراڈکٹ: اینزائم سبسٹریٹس کو مختلف مالیکیولز میں بدل دیتے ہیں جنہیں پراڈکٹس کہتے ہیں۔

انزائم سبسٹریٹ کمپلیکس: انزائم جب سبسٹریٹ سے جڑتا ہے تو ایک عارضی کمپلیکس بنتا ہے جسے انزائم سبسٹریٹ کمپلیکس کہتے ہیں۔

کو۔انزائم: جب آرگینک کو۔فیکٹر انزائم کے ساتھ کمزور جوڑ بنائیں تو اسے کو۔انزائم کہتے ہیں۔

بائیو کیٹالسٹ: کیٹابولک اعمال کو تیز کرنے والے حیاتیاتی عمل انگیز۔

سرگرمیاں (Activities)

1- گوشت پر پیپسین انزائم کی ان وٹرو (امتحانی نلی میں) سرگرمی دکھانے کے لیے تجربہ کریں۔

2- سٹارچ پر ایمائلیز انزائم کی ان وٹرو (امتحانی نلی میں) سرگرمی دکھانے کے لیے تجربہ کریں۔

سوچ بچار اور پلاننگ کرنا (Initiating and Planning)

1- انزائم سے کیٹالائز ہونے والے ری ایکشنز کی رفتار پر ٹمپریچر، pH اور سبسٹریٹ کی کنسنٹریشن کا اثر دکھانے کے لیے گراف بنائیں۔

2- ایک ڈایاگرام کے ذریعہ انزائم کی مدد سے ایکٹیویشن انرجی کا کم ہونا واضح کریں۔

سائنس، ٹیکنالوجی اور سوسائٹی (Science, Technology and Society)

1- **مختلف صنعتوں میں انزائمز کے استعمالات کی فہرست بنائیں۔**

جواب: پنیر سازی، چمڑا سازی، بیکری پروڈکٹس اور ڈیری پروڈکٹس وغیرہ کی صنعتوں میں انزائمز استعمال ہوتے ہیں۔

آن لائن تعلیم (On-line Learning)

☆ en.wikipedia.org/wiki/Enzyme
☆ www.biology-online.org/dictionary/Enzyme
☆ encarta.msn.com/encyclopedia_761575875/enzyme.html
☆ www.brooklyn.cuny.edu/bc/ahp/BioWeb/

تمام سیکنڈری بورڈز لاہور، گوجرانوالہ، فیصل آباد، ملتان، ساہیوال، سرگودھا، راولپنڈی، ڈی۔ جی۔ خان اور بہاولپور کے سابقہ سالانہ پیپرز (پہلا گروپ + دوسرا گروپ) سے لیے گئے معروضی طرز سوالات (اپ ٹو ڈیٹ کوئسچنز)

6.1 اینزائمز کے خواص

☆ درست جواب پر (✔) لگائیں۔

1- ٹرپسن اینزائم کام کرتا ہے: (LHR. GII)

(A) معدہ (B) لارج انٹسٹائن (C) سمال انٹسٹائن (D) دل

2- برتن دھونے میں استعمال ہونے والا اینزائم ہے: (GRW. GI)

(A) ایمائی لیز (B) ٹرپسن (C) لائی پیز (D) ٹائلن

3- اینزائم کا تعلق مالیکیول کی کس قسم سے ہے؟ (GRW. GII, DGK. GI, LHR. GI, MLN. GI)

(A) کاربوہائیڈریٹس (B) پروٹینز (C) لپڈز (D) نیوکلیک ایسڈز

4- میٹابولزم یونانی لفظ ہے جس کے معنی ہیں: (FBD. GI, BWP. GII)

(A) تقسیم (B) تبدیلی (C) کمی (D) مادہ

5- لائی پیز اینزائم عمل کرتا ہے: (SWL. GI, RWP. GI, SGD. GII)

(A) کاربوہائیڈریٹس پر (B) پروٹینز پر (C) لپڈز پر (D) سٹارچ پر

6- وہ مالیکیول جن پر اینزائمز اثر انداز ہوتے ہیں: (SWL. GII, DGK. GII)

(A) سبسٹریٹ (B) پراڈکٹس (C) انہبٹر (D) ایکٹیویٹر

7- کس نے پہلی مرتبہ اینزائم کی اصطلاح استعمال کی؟ (SGD. GI, GRW. GI)

(A) زکریاس جانسن (B) رابرٹ براؤن (C) ون ہیلم کونے (D) لوئس پاسچر

8- انزائم لائی پیز لپڈز پر عمل کرتا ہے اور انہیں تبدیل کر دیتا ہے: (RWP. GII)

(A) ایسیٹک ایسڈ (B) لیکٹک ایسڈ میں (C) فیٹی ایسڈ اور گلسرول میں (D) ایسکاربک ایسڈ میں

9- میٹابولزم کا تصور سب سے پہلے کس سائنسدان نے دیا؟ (BWP. GI)

(A) ابن نفیس (B) جابر (C) نیوٹن (D) ولیم

10- درجہ حرارت جس پر انسانی اینزائمز تیز ترین رفتار سے کام کرتے ہیں: (FBD. GI, MLN. GII, RWP. GI)

(A) 30°C (B) 37°C (C) 35°C (D) 32°C

-11 میٹابولزم کی اصطلاح کس زبان سے اخذ کی گئی ہے؟ (SWL. GII)

(A) انگریزی (B) اطالوی (C) یونانی (D) روسی

-12 میٹابولزم کے لیے عمل انگیز کے طور پر کام کرتے ہیں: (RWP. GII)

(A) اینزائم (B) وٹامنز (C) پروٹین (D) لپڈز

-13 اینزائم کا کیٹالیٹک ریجن کہلاتا ہے: (BWP. GII)

(A) میٹابولک سائیٹ (B) کوانیزائم (C) کوفیکٹر (D) ایکٹوسائیٹ

جوابات:

-1 سال انسٹائن -2 ایمائی لیز -3 پروٹینز -4 تبدیلی -5 لپڈز پر -6 سبسٹریٹ

-7 ون ہیلم کونے -8 فیٹی ایسڈز اور گلسرول میں -9 ابن نفیس -10 37°C -11 یونانی

-12 وٹامنز -13 ایکٹوسائیٹ

☆ مختصر جواب دیں۔

-1 سبسٹریٹس سے کیا مراد ہے؟ (LHR. GI)

جواب: وہ مالیکیولز جن پر اینزائم عمل کرتے ہیں سبسٹریٹس کہلاتے ہیں۔

-2 اینزائمز کے کوئی سے دو استعمال بیان کیجیے۔

(LHR. GI, GRW. GI & GII, MLN. GI, SGD. GI & GII, RWP. GI & GII, BWP. GI, FBD. GI & GII, SWL. GII, DGK. GII)

جواب: -1 اینزائم سٹارچ کو توڑ کر اس کی وسکاسٹی کو کم کرتے ہیں جو کاغذ بنانے میں مددگار ثابت ہوتی ہے۔

-2 اینزائم سٹارچ کو سادہ شوگرز میں توڑتے ہیں جو ڈبل روٹی اور بنز بنانے میں استعمال ہوتی ہے۔

-3 آپٹیمم pH سے کیا مراد ہے؟ (LHR. GI, DGK. GI)

جواب: تمام اینزائمز ایک خاص پی ایچ پر زیادہ تیزی سے کام کرتے ہیں جس کو آپٹیمم پی ایچ کہتے ہیں۔

-4 کیٹابولزم کی تعریف کیجیے۔ (LHR. GII, FBD. GII)

جواب: ایسے بائیوکیمیکل ری ایکشن جن میں بڑے اور پیچیدہ مالیکیول چھوٹے اور سادہ اجزاء میں ٹوٹ کر انرجی مہیا کرتے ہیں کیٹابولزم کہلاتے ہیں۔

-5 پراسٹھیٹک گروپ سے کیا مراد ہے؟ (LHR. GII, BWP. GII, FBD. GII)

جواب: اگر آرگینک کوفیکٹرز اینزائم کے ساتھ مضبوطی سے بندھے ہوں تو یہ پراسٹھیٹک گروپ کہلاتے ہیں۔

-6 اینزائم کے ڈی نیچر ہونے سے کیا مراد ہے؟ (GRW. GI & GII, DGK. GI & GII)

جواب: ٹمپریچر کے بڑھنے سے اینزائم کا ریٹ ری ایکشن بڑھ جاتا ہے مگر ایک خاص حد تک اس مخصوص رینج کے بعد اگر ٹمپریچر کو مزید بڑھایا جائے تو ایٹمز کی وائبریشنز زیادہ ہو جاتی ہے جو اس کی گلوبیولر سٹرکچر کو ختم کر دیتا ہے اس کو اینزائم کا ڈی نیچر ہونا کہتے ہیں۔

-7 کو۔فیکٹرز کی تعریف کیجیے۔ (GRW. GI & GII, MLN. GII, RWP. GI)

جواب: کچھ اینزائمز کو اپنے مناسب افعال کے لیے نان پروٹین کی ضرورت ہوتی ہے اس کو کو۔فیکٹر کہتے ہیں۔

-8 ایکٹوسائٹس کی سیچوریشن سے کیا مراد ہے؟ (GRW. GII, BWP. GI)

جواب: اگر اینزائم کی ایکٹو سائٹس سبسٹریٹس کے مالیکیول سے پر ہو جائیں اور کوئی ایکٹوسائٹ خالی نہ ہو جس پر مزید سبسٹریٹ آ سکیں اس حالت کو سیچوریشن کہتے ہیں۔

-9 ایکٹویشن انرجی سے کیا مراد ہے؟ انزائمز کن طریقوں سے ایکٹویشن انرجی کم کرتے ہیں؟
(FBD. GI & GII, MLN. GI, BWP. GI & GII, SWL. GII)

جواب: انرجی کی کم سے کم مقدار جو کسی کیمیکل ری ایکشن کو شروع کرنے کے لیے درکار ہوتی ہے ایکٹویشن انرجی کہلاتی ہے۔ اینزائمز سبسٹریٹس کی شکل تبدیل کر کے کچھ اینزائمز اور سبسٹریٹ پر موجود چارجز کی تقسیم میں خلل ڈال کر ایکٹویشن انرجی کو کم کرتے ہیں۔

-10 اینزائم ایکشن کی رفتار پر اثر انداز ہونے والے فیکٹرز کے نام لکھیے۔ (FBD. GI, RWP. GI, LHR. GII)

جواب: اینزائم ایکشن کی رفتار پر اثر انداز ہونے والے فیکٹرز یہ ہیں۔

ٹمپریچر۔سبسٹریٹ کنسنٹریشن۔pH۔

-11 اینزائم ایکشن کی رفتار پر درجہ حرارت کا اثر بیان کیجیے۔ (LHR. GII, FBD. GII, MLN. GII, SWL. GI & GII, RWP. GII)

جواب: ہر اینزائم ایک مخصوص ٹمپریچر پر کام کرتا ہے جسے آپٹیمم ٹمپریچر کہتے ہیں۔ ٹمپریچر کے بڑھنے سے اینزائم کا ایکشن ریٹ بڑھ جاتا ہے لیکن ایک خاص حد تک اس کے بعد ٹمپریچر بڑھ جانے سے ایٹمز کی وائبریشنز بڑھ جاتی ہے۔

-12 ایکٹوسائٹ سے کیا مراد ہے؟ (MLN. GII, SWL. GI, LHR. GI, GRW. GII)

جواب: اینزائم کے مالیکیول کا چھوٹا سا حصہ ہی کیٹالائسز میں شامل ہوتا ہے اس حصہ کو ایکٹوسائٹ کہتے ہیں۔

-13 اینابولزم کی تعریف کیجیے اور مثال دیجیے۔ (SWL. GI)

جواب: ایسا عمل جس میں سادہ کمپاؤنڈز مل کر کمپلیکس کمپاؤنڈز بناتے ہیں۔ اینابولزم کہلاتا ہے۔ مثال کے طور پر ریسپائریشن۔

-14 میٹابولزم کی مختصر وضاحت کیجیے۔ (SWL. GI & GII, LHR. GII, GRW. GI)

جواب: جانداروں کے اجسام میں ہونے والے بائیوکیمیکل ری ایکشن کا مجموعہ میٹابولزم کہلاتا ہے۔ یہ اعمال جانداروں کو نشوونما، ریپروڈکشن، اپنی ساختوں کو قائم رکھنے اور ماحول میں تبدیلیوں کا جواب دینے کے قابل بناتے ہیں۔

-15 اینزائم ایکشن کے پروڈکٹ کی تعریف کریں۔ (SGD. GI, BWP. GII)

جواب: ایسی چیزیں جو اینزائم کے ری ایکشن کے نتیجے میں بنتی ہیں۔ پروڈکٹ کہلاتی ہیں۔

-16 سبسٹریٹ کنسنٹریشن سے کیا مراد ہے؟ (SGD. GII)

جواب: اگر ری ایکشن کے دوران اینزائم مالیکیولز مہیا ہوں تو سبسٹریٹ کنسنٹریشن میں اضافہ ری ایکشن کی رفتار کو بڑھاتا ہے۔ اگر اینزائم کی کنسنٹریشن مستقل رکھی جائے اور سبسٹریٹ کی مقدار بڑھاتے جائیں تو ایسا مقام آتا ہے جہاں سبسٹریٹ کی مقدار میں اضافہ ری ایکشن کی رفتار میں مزید اضافہ نہیں کر سکتا۔ جب اینزائمز کی ایکٹوسائٹس پر ہو جاتی ہیں تو مزید سبسٹریٹ مالیکیولز کو آزادا یکٹو

سائٹس نہیں ملتیں۔ اس حالت کو ایکٹو سائٹس کی سچوریشن کہتے ہیں اور اس میں ری ایکشن کی رفتار نہیں بڑھتی۔

-17 بائیوکیٹالسٹس کیا ہوتے ہیں؟ (SGD. GII)

جواب: میٹابولزم کے دوران مالیکیولز کی ایک حالت کو دوسری حالت میں بدلنے کا کام اینزائمز کے ذریعہ ہوتا ہے۔ میٹابولزم کے لیے اینزائم بہت اہم ہیں کیونکہ وہ حیاتیاتی عمل انگیز یعنی بائیوکیٹالسٹس کے طور پر کام کرتے ہیں۔

-18 انٹراسیلولر اینزائم اور ایکسٹرا سیلولر اینزائم کی مثال دیجیے۔ (RWP. GII, GRW. GI, MLN. GII)

جواب: ایسے اینزائمز جو سائٹوپلازم کے اندر کام کرتے ہیں انٹراسیلولر اینزائم کہلاتے ہیں۔ اینزائم کی وہ قسم جو کیویٹی میں کام کرتے ہیں ایکسٹرا سیلولر اینزائم کہلاتے ہیں۔

-19 ایکٹویشن انرجی سے کیا مراد ہے؟ اس کا اینزائم کے فعل میں کردار لکھیے۔ (LHR. GI)

جواب: ایکٹویشن انرجی وہ کم سے کم توانائی ہے جو کسی ری ایکشن کے آغاز کے لیے ضروری ہوتی ہے۔ کیمیکل بانڈ کو توڑنے اور ری ایکشن کے آغاز کے لیے ایکٹویشن انرجی کی ضرورت ہوتی ہے۔ ایکٹویشن انرجی کی ضرورت ری ایکشن کے شروع ہونے میں رکاوٹ کا کام کرتی ہے۔ ایکٹویشن انرجی کی ضرورت کو کم کرنے میں اینزائمز اہم کردار ادا کرتے ہیں اور اس طرح کی رکاوٹ کو نیچے کر دیتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ اینزائمز کی موجودگی ری ایکشنز کی سپیڈ کو زیادہ کر دیتی ہے۔

-20 کو اینزائم کیا ہیں؟ ان کا فعل لکھیے۔ (LHR. GI, GRW. GII, BWP. GI)

جواب: جب آرگینک کوفیکٹرز اینزائمز کے ساتھ کمزور جوڑ بناتے ہیں تو یہ کو۔اینزائم کہلاتے ہیں۔ یہ کیمیکل گروپس کو ایک اینزائم سے دوسرے اینزائم تک پہنچاتے ہیں۔

-21 اینزائم کی اصطلاح پہلے کس نے استعمال کی؟ (LHR. GII)

جواب: جرمن فزیالوجسٹ ون ہیلم کونے نے سب سے پہلے اینزائم کی اصطلاح استعمال کی۔

-22 اینزائم کے کون سے خواص اسے سبسٹریٹ کے لیے مخصوص بناتے ہیں؟ (FBD. GI)

جواب: اینزائمز کا مخصوص ہونا ان کی ایکٹو سائٹس کی شکل پر بھی منحصر ہے۔ ایکٹو سائٹس کی مخصوص جیومیٹریکل اشکال ہوتی ہیں جو مخصوص سبسٹریٹس کے ساتھ ہی جڑتی ہیں یا فٹ ہوتی ہیں۔

-23 کوفیکٹر اور کو اینزائم کی تعریف لکھیے۔ (MLN. GII, SWL. GII, SGD. GI, DGK. GII, RWP. GII)

جواب: کچھ اینزائمز کو اپنی مکمل صلاحیت دکھانے کے لیے کسی اضافی اجزاء کی ضرورت نہیں ہوتی۔ لیکن زیادہ تر اینزائمز کام کرنے کے لیے نان پروٹین مالیکیولز چاہتے ہیں، جنہیں کو۔فیکٹرز کہتے ہیں۔ اگر کوفیکٹر اینزائم کے ساتھ کمزور جوڑ بناتے ہیں تو یہ کو۔اینزائم کہلاتے ہیں۔

-24 ان وٹامنز کے نام لکھیے جو کہ اینزائم کے طور پر کام کرتے ہیں۔ (MLN. GII)

جواب: رائبوفلیون اور تھایامین۔

-25 ایمائی لیز اور لائی پیز کا کیا فعل ہے؟ (MLN. GII)

جواب: ایمائی لیز پولی سیکرائیڈز (polysaccharide) سٹارچ کے ٹوٹنے کے ری ایکشن کو کیٹالائز کرتا ہے جبکہ لائی پیز اینزائم ہے جو لپڈز پہ

عمل کرتا ہے۔

-26 انزائمز کے کوئی سے دو خواص بیان کریں۔ (SGD. GI)

جواب: -1 تمام اینزائمز پروٹینز ہوتے ہیں یعنی وہ ایمائنو ایسڈز کے بنے ہوئے ہوتے ہیں۔

-2 انزائم کی موجودگی ری ایکشن میں اضافہ کا سبب بنتی ہے۔

-27 اینزائمز کا کام بیان کریں۔ (RWP. GI)

جواب: اینزائمز ایسی پروٹینز ہیں جو بائیو کیمیکل ری ایکشنز کو کیٹالائز کرتی ہیں اور ری ایکشن کے دوران تبدیل نہیں ہوتی۔ جانداروں میں اینزائم ہی میٹابولزم کو تیز کرتے ہیں جس کے دوران انرجی پیدا ہوتی ہے ان کے بغیر جانداروں کی زندگی با قاعدہ افعال کے ساتھ زندہ نہیں رہ سکتی۔

-28 اینابولزم اور کیٹابولزم میں فرق واضح کیجیے۔ (SGD. GI & GII, RWP. GII, DGK. GII, BWP. GII)

جواب:

کیٹابولزم	اینابولزم
ایسے بائیو کیمیکل ری ایکشنز جن میں مالیکیولز کو توڑا جاتا ہے کیٹابولزم کے دوران توانائی کا اخراج ہوتا ہے۔	ایسے بائیو کیمیکل ری ایکشنز جن میں کمپاؤنڈز بنائے جاتے ہیں۔

6.2 اینزائم ایکشن کا میکانزم

6.3 اینزائمز کی تخصیص

☆ درست جواب پر (✔) لگائیں۔

-1 انڈیوسڈ فٹ ماڈل کب پیش کیا گیا؟ (GRW. GII)

(A) 1858 (B) 1956 (C) 1963 (D) 1958

-2 اینزائم ایکشن کا انڈیوسڈ فٹ ماڈل کس نے تجویز کیا؟ (SGD. GI)

(A) ایمل فشر (B) ڈینئل کوشلینڈ (C) ابن النفیس (D) جابر بن حیان

-3 لاک اینڈ۔کی ماڈل پیش کیا گیا: (DGK. GII)

(A) 1824 (B) 1924 (C) 1994 (D) 1894

-4 سٹارچ ایک اینزائم سے ٹوٹتا ہے جو کہلاتا ہے: (LHR. GI, MLN. GII)

(A) لائی پیز (B) پیپسن (C) ایمائی لیز (D) ان میں سے کوئی نہیں

-5 اینزائم ایکشن کا لاک اینڈ کی ماڈل پیش کیا: (MLN. GI, BWP. GI)

(A) ایمل فشر (B) ڈینئل کوش لینڈ (C) ون ہیلم (D) کیلون

-6 اس اینزائم کو کپڑوں پر لگے پروٹینز کے دھبے اتارنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے: (SWL. GI)

(A) پروٹی ایز (B) لائی پیز (C) ایمائی لیز (D) پیپسن

جوابات:

-1 1958 -2 ڈینئیل کوشلینڈ -3 1894 -4 ایمائی لیز -5 ایمل فشر -6 پروٹی ایز

☆ **مختصر جواب دیں۔**

-1 **انزائم ایکشن کا لاک اینڈ کی ماڈل بیان کیجیے۔** (GRW. GI, FBD. GI, MLN. GI, SWL. GI, DGK. GII, BWP. GII)

جواب: لاک اینڈ کی ماڈل کے مطابق اینزائمز اور سبسٹریٹ دونوں کی اشکال مخصوص ہوتی ہیں اور دونوں ایک دوسرے میں مکمل فٹ ہوتے ہیں۔

-2 **اینزائم میں انہبٹر (Inhibitor) کا کام لکھیے۔** (DGK. GII)

جواب: اینزائمز کی ایفی شینسی کو آہستہ یا ختم کر دینے والے اجزاء انہبٹر کہلاتے ہیں۔

-3 **انڈیوسڈ فٹ ماڈل کیا ہے؟** (SWL. GII, SGD. GI, DGK. GI, MLN. GI, RWP. GII, BWP. GII)

جواب: 1958ء میں ایک امریکی بائیولوجسٹ ڈینئیل کوشلینڈ نے لاک اینڈ کی ماڈل پیش کیا۔ انڈیوسڈ فٹ ماڈل لاک اینڈ کی ماڈل کی نسبت زیادہ قابل قبول ہے۔ اس میں ڈینئیل کوشلینڈ نے بتایا کہ اینزائمز لچکدار اجسام ہیں اور ان کی ایکٹو سائٹ جب سبسٹریٹ سے ملتی ہے تو اپنی شکل تبدیل کر لیتی ہے۔ اس ماڈل کی رو سے ایکٹو سائٹ کوئی بے لچک ساخت نہیں ہے بلکہ اپنے کام کو کرنے کے لیے یہ مناسب اور درست حالت میں ڈھل جاتی ہے۔

-4 **انزائم کے فعل کے لیے آپٹیمم ٹمپریچر سے کیا مراد ہے؟ انسان میں اینزائم کا آپٹیمم ٹمپریچر کیا ہوتا ہے؟** (SGD. GII)

جواب: ہر اینزائم خاص ٹمپریچر پر تیز ترین رفتار کے ساتھ کام کرتا اور اسے اس اینزائم کا مناسب ترین یعنی آپٹیمم ٹمپریچر کہتے ہیں۔ انسان میں اینزائم کا آپٹیمم ٹمپریچر 37°C ہے۔

-5 **پروٹین اور سٹارچ کو توڑنے والے اینزائمز کے نام لکھیے۔** (RWP. GI)

جواب: سٹارچ پر ایمائی لیز اینزائم کام کرتا ہے۔ پروٹینز پر پروٹی ایز (Protease) اینزائم کام کرتا ہے۔

-6 **اینزائمز کی تخصیص پر مختصرا نوٹ لکھیں۔** (BWP. GI)

جواب: تقریباً 2000 سے زائد اینزائمز کے بارے میں معلوم کیا جا چکا ہے اور ان میں سے ہر ایک کسی مخصوص کیمیکل ری ایکشن میں شامل ہوتا ہے۔

-1 **سبسٹریٹس کے لحاظ سے:** سبسٹریٹس کے لحاظ سے اینزائمز مخصوص (specific) ہوتے ہیں۔ مثلاً اینزائم پروٹی ایز سٹارچ پر عمل نہیں کرتا یہ پروٹینز میں موجود پیپٹائیڈز بانڈ توڑتا ہے جبکہ سٹارچ کا مخصوص اینزائم ایمائی لیز ہے، جس سے یہ ٹوٹتی ہے۔ اینزائم لائی پیز صرف لپڈز کے لیے مخصوص ہے اور انہیں فیٹی ایسڈ اور گلیسرول میں ڈائی جیسٹ کرتا ہے۔

-2 **ایکٹو سائٹس کی شکل کے لحاظ سے:** اینزائمز کا مخصوص ہونا ان کی ایکٹو سائٹس کی شکل پر بھی منحصر ہے۔ ایکٹو سائٹس کی مخصوص جیومیٹریکل اشکال ہوتی ہیں جو مخصوص سبسٹریٹس کے ساتھ ہی جڑتی ہیں یا فٹ ہوتی ہیں۔

باب 7

BIOENERGETICS

اس باب کے اہم عنوانات

Bioenergetics and the Role of ATP	بائیوانرجیٹکس اور ATP کا کردار	7.1
Photosynthesis	فوٹوسنتھسی سِز	7.2
Mechanism of Photosynthesis	فوٹوسنتھسی سِز کا میکانزم	7.2.1
Role of Chlorophyll and Light	کلوروفل اور روشنی کا کردار	7.2.2
Limiting Factors in Photosynthesis	فوٹوسنتھسی سِز میں لمٹنگ فیکٹرز	7.2.3
Respiration	ریسپریشن	7.3
Aerobic and Anaerobic Respiration	ایروبک اور این ایروبک ریسپریشن	7.3.1
Mechanism of Respiration	ریسپریشن کا میکانزم	7.3.2
The Energy Budget of Respiration	ریسپریشن کا انرجی بجٹ	7.3.3

باب میں شامل اہم اصطلاحات کے اردو تراجم

(i)	بائیوانرجیٹکس	(Bioenergetics)	حیاتیاتی توانائی سے متعلق علم
(ii)	ریسپریشن	(Respiration)	تنفس
(iii)	کلوروفل	(Chlorophyll)	سبزینہ
(iv)	سٹارچ	(Starch)	نشاستہ
(v)	فوٹوسنتھسی سِز	(Photosynthesis)	ضیائی تالیف
(vi)	میکانزم	(Mechanism)	طریقہ کار

سوال 1: سیل اپنے افعال کس طرح سرانجام دیتا ہے؟

جواب: (i) سیل جانداروں کے جسم کی بنیادی اکائی ہے۔ زندہ سیل میں کیمیکل ری ایکشنز مسلسل ہوتے رہتے ہیں۔

(ii) سیل ایک اوپن سسٹم ہے جس کا مطلب یہ ہے کہ ہروقت مختلف مادے سیل کے اندر اور باہر آتے جاتے رہتے ہیں۔

(iii) سیل کے اندر مادے توڑے جاتے ہیں اور نئے مادے بنائے جاتے ہیں۔

(iv) سیل میں ہونے والے تمام افعال کو توانائی (انرجی) چلاتی ہے جانداروں میں انرجی دو اشکال میں پائی جاتی ہے۔

(a) کائی نیٹک انرجی (Kinetic Energy) کام کرنے میں براہ راست استعمال ہوتی ہے۔

(b) پوٹینشل (Potential Energy) انرجی مستقبل کے استعمال کے لیے ذخیرہ ہوتی ہے۔

(c) پوٹینشل انرجی کیمیکل بانڈز میں ذخیرہ ہوتی ہے اور ان بانڈز کے ٹوٹنے پر یہ کائی نیٹک انرجی کی شکل میں خارج ہوتی ہے۔

7.1 بائیوانرجیٹکس اور اے ٹی پی کا کردار (Bioenergetics and the Role of ATP)

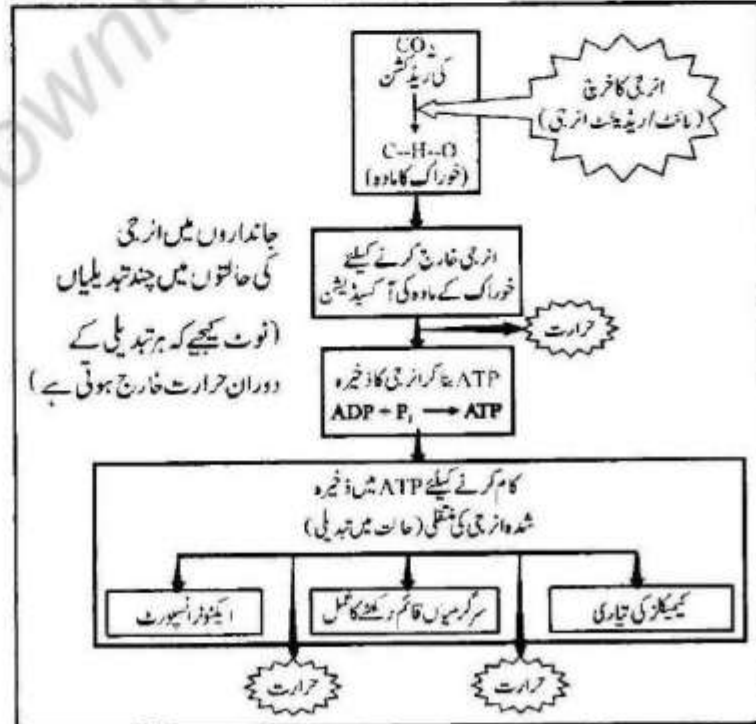
سوال2: جانداروں میں ہونے والے آکسیڈیشن ری ڈکشن کے ساتھ تعلق بنا کر بائیوانرجیٹکس کی تعریف کیسے کریں گے؟

جواب: بائیوانرجیٹکس (Bioenergetics)

"بائیوانرجیٹکس سے مراد جانداروں میں انرجی کے تعلقات اور انرجی کی تبدیلیاں ہیں"۔

جاندار اپنی کھائی ہوئی یا تیار کی ہوئی خوراک کا میٹابولزم کر کے انرجی حاصل کرتے ہیں۔ اس خوراک کے بانڈز میں پوٹینشل انرجی موجود ہوتی ہے۔ جب یہ بانڈ توڑے جاتے ہیں تو کائی نیٹک انرجی کی بہت بڑی مقدار خارج ہوتی ہے۔

اس میں سے کچھ مقدار کو اے ٹی پی (ATP) مالیکیولز کے بانڈز میں پوٹینشل انرجی بنا کر ذخیرہ کر دیا جاتا ہے جبکہ باقی ہیٹ (Heat) انرجی کی شکل میں نکل جاتی ہے۔

اے ٹی پی میں ذخیرہ شدہ پوٹینشل انرجی کو زندگی کے افعال سرانجام دینے کے لیے دوبارہ کائی نیٹک انرجی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔

بائیوانرجیٹکس اور آکسیڈیشن ریڈکشن ری ایکشنز
(Bioenergetics and oxidation reduction Reactions)

جانداروں میں ہونے والے مختلف اعمال میں انرجی کا بہاؤ ہوتا ہے۔ اس دوران انرجی حاصل کی جاتی ہے اس کو ایک قسم سے دوسری میں تبدیل کیا جاتا ہے اور اسے مختلف افعال جیسے گروتھ، حرکت اور ریپروڈکشن وغیرہ کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

آکسیڈیشن ری ڈکشن ری ایکشنز (Oxidation Reduction Reactions)

کیمیائی ری ایکشن میں ایٹموں کے درمیان الیکٹران کا تبادلہ ہوتا ہے۔ آکسیڈیشن ریڈکشن ری ایکشنز کہلاتے ہیں۔ زندگی کے تمام افعال کے لیے یہ ری ایکشنز انرجی کا بلاواسطہ ذریعہ ہیں۔ یہ دو طرح کے کیمیائی تعاملات کا مجموعہ ہیں۔

(i) آکسیڈیشن: کسی ایٹم سے الیکٹرانز کا نکل جانا آکسیڈیشن کہلاتا ہے۔

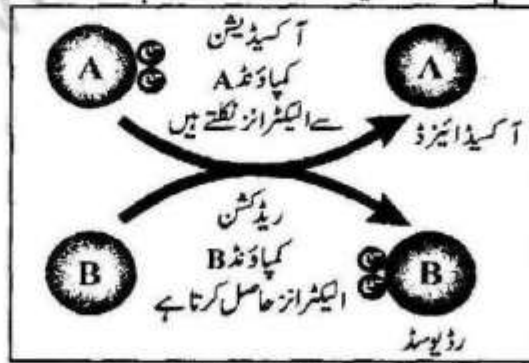
(ii) ری ڈکشن: کسی ایٹم کا الیکٹرانز حاصل کرنا ری ڈکشن کہلاتا ہے۔

الیکٹرانز انرجی کا ذریعہ: الیکٹرانز انرجی کا ذریعہ ہو سکتے ہیں اور اس بات کا انحصار ایٹم کے اندر ان کی ترتیب اور مقام پر ہے۔

مثال: (i) جب الیکٹران آکسیجن میں موجود ہوں تو وہ آکسیجن ایٹم کے ساتھ مستحکم تعلق بناتے ہیں اور انرجی کا اچھا ذریعہ نہیں ہوتے۔

(ii) جب الیکٹران کو آکسیجن سے دور کھینچ لیا جائے اور کسی دوسرے ایٹم مثلاً کاربن یا ہائیڈروجن کے ساتھ جوڑ دیا جائے تو وہ وہاں غیر مستحکم رشتہ بنا پاتے ہیں۔ ایسی حالت میں وہ دوبارہ آکسیجن کی طرف جانے کی کوشش کرتے ہیں۔ اس عمل کے دوران انرجی خارج ہوتی ہے۔

جانداروں میں ریڈوکس ری ایکشنز (Redox Reactions in living organisms)

جانداروں میں ریڈوکس ری ایکشنز کے دوران ہائیڈروجن ایٹمز کا لین دین ہوتا ہے۔ ہائیڈروجن ایٹم میں ایک پروٹان اور ایک الیکٹران ہوتا ہے۔ اس طرح جب ایک مالیکیول ایک ہائیڈروجن ایٹم چھوڑتا ہے تو دراصل وہ ایک الیکٹران چھوڑتا ہے۔ دوسری طرف جب کوئی مالیکیول ہائیڈروجن ایٹم حاصل کرتا ہے تو دراصل وہ ایک الیکٹران حاصل کرتا ہے۔

ری۔ڈوکس ری ایکشنز

سوال3: وضاحت کریں کہ کس طرح اے ٹی پی سیلز کی انرجی کرنسی ہے؟

جواب: اے ٹی پی (ATP)

تمام سیلز کی بڑی انرجی ایک نیوکلیوٹائیڈ ہے۔ اس نیوکلیوٹائیڈ کو ایڈینوسین ٹرائی فاسفیٹ یعنی ATP کہتے ہیں۔

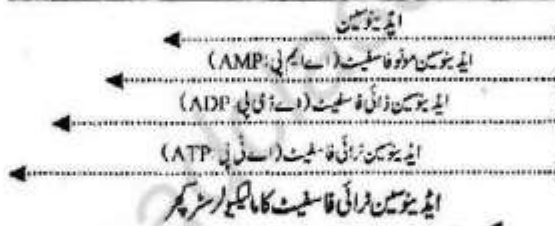
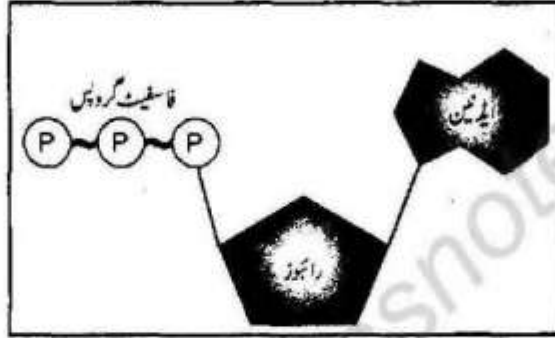
افعال: اے ٹی پی (ATP) سیل کے زیادہ تر افعال مثلاً میکرومالیکیولز (ڈی این اے، آر این اے، پروٹینز) کی تیاری، حرکات، نروامپلس

کی ترسیل، ایکٹوٹرانسپورٹ، ایکسوسائی ٹوسس اور اینڈوسائٹوسس کے لیے انرجی کا اہم ذریعہ ہے۔

ATP کی ساخت: ATP میں انرجی ذخیرہ کرنے کی صلاحیت اس کے مالیکیول کی ساخت کی وجہ سے ہے۔ ہر ATP میں تین سب یونٹس ہوتے ہیں۔

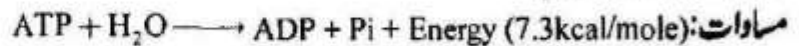
(a) ایڈینین(Adenine): ڈبل رنگ والی نائٹروجینس بیس(Nitrogenous Base)

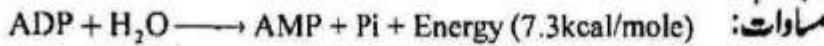
(b) رائبوز(Ribose): 5 کاربن والی شوگر۔

ایڈینوسین ٹرائی فاسفیٹ کا مالیکیولر سٹرکچر

(c) سیدھی چین میں لگے 3 فاسفیٹ گروپس

دو فاسفیٹس کو ملانے والے کوویلینٹ بانڈ کو ایک ٹلڈی (~) کی علامت سے ظاہر کیا جاتا ہے اور یہ ایک ہائی انرجی بانڈ ہے۔ جب یہ بانڈ ٹوٹتا ہے تو اس کی انرجی خارج ہوتی ہے۔ اس سے اے ٹی پی سے ایک ان آرگینک (Inorganic) فاسفیٹ (Pi) علیحدہ ہو جاتا ہے۔

فاسفیٹ کا ایک بانڈ ٹوٹنے سے اے ٹی پی کے ایک مول (mole) سے تقریباً 7.3 کلوکیلوریز (Kilocalory) یعنی 7300 کیلوریز انرجی خارج ہوتی ہے۔

مساوات: $ATP + H_2O \longrightarrow ADP + Pi + Energy\ (7.3kcal/mole)$

عمومی ری ایکشنز کے لیے دونوں ہائی انرجی بانڈز میں سے صرف بیرونی بانڈ ہی توڑا جاتا ہے۔ ایسا ہونے پر ATP تبدیل ہو کر ایڈینوسین ڈائی فاسفیٹ (ADP) بن جاتا ہے اور اس سے Pi انرجی خارج ہوتی ہے۔ بعض اوقات اے ڈی پی کو مزید اے ایم پی (AMP) ایڈینوسین مونو فاسفیٹ اور Pi میں توڑا جاتا ہے۔

مساوات: $ADP + H_2O \longrightarrow AMP + Pi + Energy\ (7.3kcal/mole)$

ATP کی ری سائیکلنگ (Recycling of ATP)

سیلز ہر وقت ATP اور ADP کو ری سائیکل کرتے رہتے ہیں۔ ADP اور Pi سے ATP کی تیاری کے لیے فی مول 7.3 کلوکیلوریز انرجی خرچ کرنا پڑتی ہے اور یہ انرجی خوراک کے مادہ کی آکسیڈیشن سے حاصل کی جاتی ہے۔

مختصراً انرجی خارج کرنے والے اعمال ATP بناتے ہیں جبکہ انرجی استعمال کرنے والے اعمال اسے توڑتے ہیں۔ اس طرح ATP میٹابولک ری ایکشنز کے مابین انرجی کے تبادلہ کا کام کرتا ہے۔

7.2 فوٹوسنتھی سز (Photosynthesis)

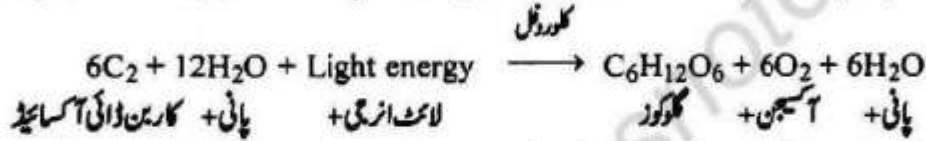
سوال4: یہ کیوں کہا جاتا ہے کہ تمام طرح کی زندگیاں فوٹوسنتھی سز پر منحصر ہیں؟

جواب: فوٹوسنتھی سز (Photosynthesis)

کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی سے سورج کی روشنی اور کلوروفل کی موجودگی میں گلوکوز تیار کرنا فوٹوسنتھی سز کہلاتا ہے۔ اس میں آکسیجن ایک بائی پراڈکٹ کے طور پر بنتی ہے۔ فوٹوسنتھی سز ایک اینابولک (تعمیری) عمل ہے اور زندگی کے نظام میں بائیوانرجیٹکس کا ایک اہم حصہ ہے۔

اہمیت: فوٹوسنتھی سز سب سے اہم بائیوکیمیکل سلسلہ ہے اور تقریباً تمام زندگی اس پر منحصر ہے۔ فوٹوسنتھی سز بہت سے سلسلہ وار بائیوکیمیکل ری ایکشنز پر مشتمل عمل ہے جو پودوں، چند پروٹسٹس (مثلاً الجی) اور چند بیکٹیریا میں ہوتا ہے۔ فوٹوسنتھی سز کی مساوات درج ذیل ہے۔

$$6C_2 + 12H_2O + \text{Light energy} \xrightarrow{\text{کلوروفل}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

کاربن ڈائی آکسائیڈ + پانی + لائٹ انرجی ← گلوکوز + آکسیجن + پانی

سوال5: پودے پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کس طرح جذب کرتے ہیں۔ یا
پودوں میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی حاصل کرنے کے لیے کون سی ساختیں اور اعمال شامل ہیں؟

جواب: پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ فوٹوسنتھی سز میں خام مواد ہوتے ہیں۔ پودوں میں ان مادوں کو جسم میں لانے اور ترسیل کرنے کے لیے میکانزمز (Mechanisms) موجود ہیں۔

جڑوں کے ذریعے پانی کا انجذاب (Absoroption of water by roots)

(i) مٹی میں موجود پانی کو جڑیں اور روٹ ہیئرز اوسموسس کے ذریعے جذب کرتے ہیں۔
(ii) یہ پانی زائیلم ویسلز کے ذریعہ پتوں تک پہنچا دیا جاتا ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کا انجذاب (Absorption of CO_2)

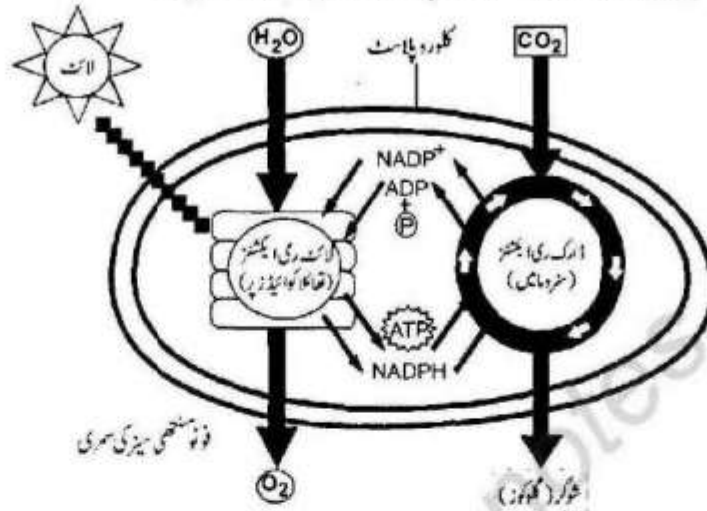
ہوا پتے میں چھوٹے سوراخوں سٹومیٹا کے ذریعے داخل ہوتی ہے۔ سٹومیٹا کے ذریعے پتے میں داخل ہونے والی میزوفل ٹشوز کے گرد ایئر سپیسز (air spaces) میں پہنچ جاتی ہے۔
ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ میزوفل سیلز کی دیواروں پر لگے پانی میں جذب ہو جاتی ہے اور پھر میزوفل سیلز کے اندر ڈفیوز کر جاتی ہے۔

سوال6: فوٹوسنتھی سز کے میکانزم پر نوٹ لکھیں۔

جواب: فوٹوسنتھی سز کا عمل دو بڑے مراحل پر مشتمل ہے۔

(1) لائٹ ری ایکشنز (2) ڈارک ری ایکشنز

پہلے مرحلے میں لائٹ انرجی کو استعمال کر کے ہائی انرجی مالیکیولز (ATP اور NADPH) بنائے جاتے ہیں۔ یہ ری ایکشنز کلوروپلاسٹ کی تھائیلیکوائڈ ممبرینز پر ہوتے ہیں۔
دوسرے مرحلے میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ریڈکشن کر کے گلوکوز تیار کیا جاتا ہے۔ اس عمل میں ہائی انرجی مالیکیولز (ATP اور NADPH) کی انرجی استعمال ہوتی ہے۔ ان ری ایکشنز میں براہ راست لائٹ انرجی استعمال نہیں ہوتی، اس لیے انہیں ڈارک ری ایکشنز

(Dark reactions) کہتے ہیں۔ڈارک ری ایکشنز کلوروپلاسٹس کے سٹروما میں ہوتے ہیں۔

(1) لائٹ ری ایکشنز (Light Reactions)

لائٹ ری ایکشنز کی سمری درج ذیل ہے۔

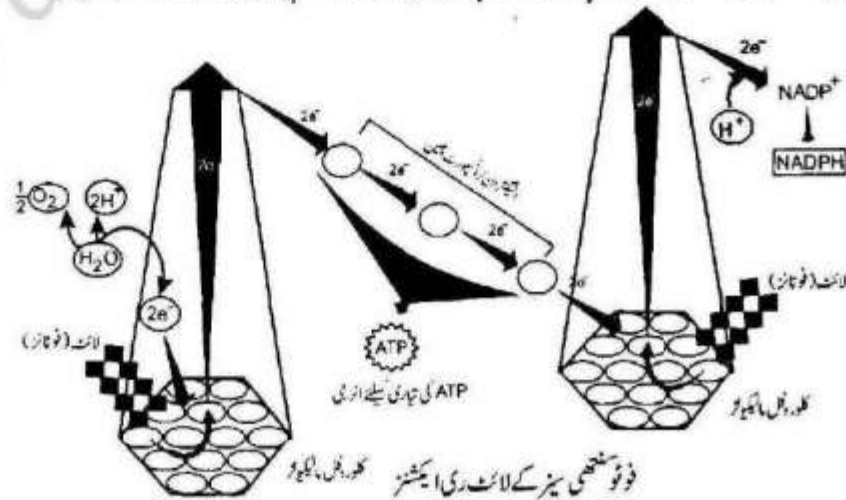
(i) کلوروفل مالیکیولز لائٹ جذب کرتے ہیں جس سے ان کا انرجی لیول بڑھ جاتا ہے اور ان میں سے الیکٹرانز خارج ہوتے ہیں۔

(ii) یہ الیکٹرانز ایک الیکٹران ٹرانسپورٹ چین (Electron transport chain) پر سے گزرتے ہیں اور اپنے اندر موجود انرجی سے ATP بناتے ہیں۔

(iii) لائٹ انرجی پانی کے مالیکیول کو بھی توڑتی ہے جس سے آکسیجن خارج ہوتی ہے۔اس عمل کو پانی کی فوٹولائسز (Photolysis) کہتے ہیں۔اس دوران بننے والے ہائیڈروجن ایٹمز کلوروفل کو الیکٹرانز دے دیتے ہیں اور خود آئنز بن جاتے ہیں۔

(iv) کلوروفل کے الیکٹرانز (ATP بنا لینے کے بعد) اور پانی کے ہائیڈروجن آئنز کو استعمال کر کے NADP+ کی ریڈکشن کر کے NADPH بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

(v) ان تمام ری ایکشنز کا سلسلہ Z شکل کا چارٹ بناتا ہے اس لیے اسے Z سکیم (Z-scheme) بھی کہتے ہیں۔

فوٹوسنتھی سِز کے لائٹ ری ایکشنز

(2) ڈارک ری ایکشنز (کیلون سائیکل) Dark Reaction (calvin cycle)

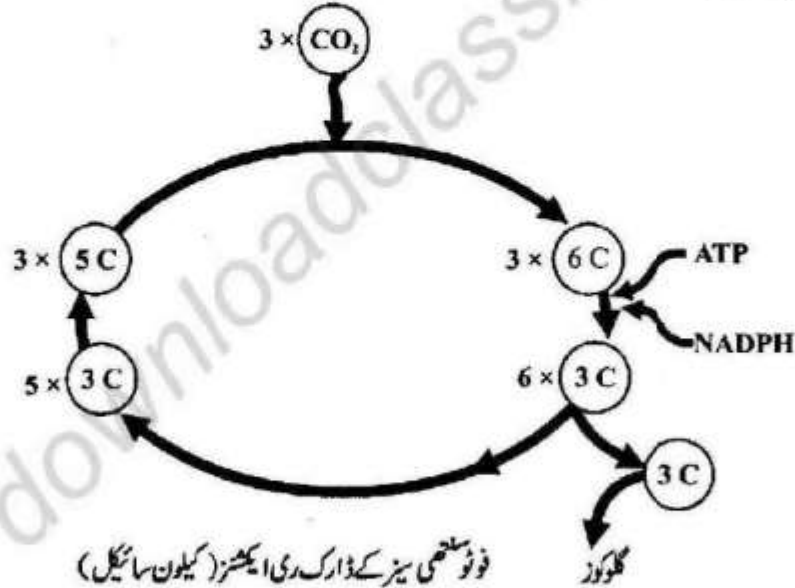
ڈارک ری ایکشنز یونیورسٹی آف کیلیفورنیا کے میلون کیلون (Malvin Calvin) اور اُس کے ساتھیوں نے دریافت کیے جس کی وجہ سے اسے کیلون سائیکل بھی کہتے ہیں۔

کیلون سائیکل کی سمری درج ذیل ہے:

(i) کاربن ڈائی آکسائیڈ کو پہلے سے موجود 5- کاربن والے کمپاؤنڈز کے ساتھ ملایا جاتا ہے جس کے نتیجے میں 6- کاربن والے عارضی کمپاؤنڈز بنتے ہیں۔ ان میں سے ہر کمپاؤنڈ 3- کاربن والے کمپاؤنڈز میں ٹوٹ جاتا ہے۔

(ii) 3- کاربن والے کمپاؤنڈز کی ریڈکشن کر کے 3- کاربن والے کاربوہائیڈریٹس بنائے جاتے ہیں۔ اس عمل کے لیے ATP اور NADPH کی ہائیڈروجن استعمال ہوتی ہے۔ 3- کاربن والے کاربوہائیڈریٹس کو گلوکوز بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

(iii) 3- کاربن والے کاربوہائیڈریٹس کو استعمال کر کے آغاز میں استعمال ہونے والے 5- کاربن کمپاؤنڈز بھی دوبارہ بنا لیے جاتے ہیں۔ اس مرحلہ میں بھی ATP استعمال ہوتے ہیں۔

فوٹوسنتھی سِز کے ڈارک ری ایکشنز (کیلون سائیکل)

سوال 7: فوٹوسنتھی سِز میں روشنی اور کلوروفل کا کیا کردار ہے؟

جواب: فوٹوسنتھی سِز

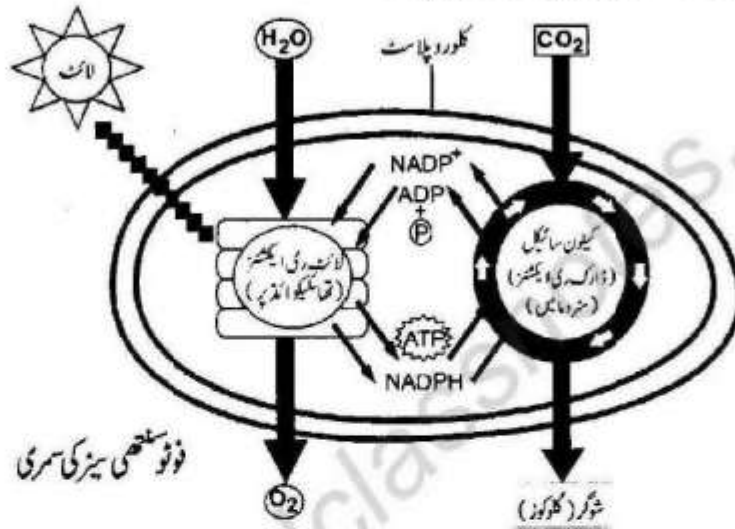
ایسا عمل جس میں پودے سورج کی روشنی اور کلوروفل کی موجودگی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کی مدد سے اپنی خوراک تیار کرتے ہیں، فوٹوسنتھی سِز کہلاتا ہے۔ سورج کی روشنی اور کلوروفل کی غیر موجودگی میں یہ عمل جاری نہیں رہ سکتا۔ فوٹوسنتھی سِز کے عمل میں روشنی اور کلوروفل درج ذیل کردار ادا کرتے ہیں۔

(i) سورج کی روشنی کی کیمیکل انرجی میں تبدیلی:

سورج کی روشنی کو کلوروفل جذب کرتا ہے۔ بعد میں اسے کیمیکل انرجی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ یہ کیمیکل انرجی فوٹوسنتھی سِز

کے سارے عمل کو چلاتی ہے۔ پتے پر پڑنے والی تمام روشنی جذب نہیں ہو پاتی۔ پتے پر پڑنے والی روشنی میں سے صرف 1% ہی جذب ہوتی ہے جبکہ باقی روشنی ریفلیکٹ (Reflect) یا ٹرانسمٹ (Transmet) ہو جاتی ہے۔ فوٹوسنتھی سیز کے پگمنٹس روشنی کی مختلف ویولینتھ (wavelength) کی شعاعوں کو نہ صرف مختلف مقداروں میں جذب کرتے ہیں بلکہ یہ شعاعیں فوٹوسنتھی سیز میں بھی مختلف اثرات دکھاتی ہیں۔ نیلی اور سرخ روشنیاں فوٹوسنتھی سیز میں زیادہ مؤثر ہوتی ہیں۔

فوٹوسنتھی سیز کی سمری

(ii) **فوٹوسنتھیٹک پگمنٹس:**

فوٹوسنتھیٹک پگمنٹس کلوروپلاسٹ کی تھائلاکوائڈ ممبرینز (Thalakoid membranes) پر گچھوں یعنی فوٹوسسٹمز (Photosystems) کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔

(a) **کلوروفل -a:** کلوروفل-a سب سے اہم فوٹوسنتھیٹک پگمنٹ ہے۔

(b) **اضافی پگمنٹس:** کلوروفل-a کے علاوہ باقی پگمنٹس اضافی پگمنٹس کہلاتے ہیں۔ ان میں کلوروفل-b اور کیروٹینوائڈز (carotenoids) شامل ہیں۔

(iv) **کلوروفل میں روشنی کا انجذاب:**

کلوروفل بنیادی طور پر نیلے اور سرخ رنگ کی روشنی جذب کرتا ہے۔ جن ویولینتھز کو کلوروفل-a جذب نہیں کرتا انہیں اضافی پگمنٹس جذب کر لیتے ہیں۔

سوال 8: بیان کریں کہ کس طرح روشنی کی شدت، کاربن ڈائی آکسائیڈ کی کنسنٹریشن اور ٹمپریچر فوٹوسنتھی سیز کی رفتار پر اثر رکھتے ہیں۔

یا فوٹوسنتھی سیز میں لمٹنگ فیکٹرز کون سے ہیں؟ تفصیل سے بیان کریں۔

جواب: لمٹنگ فیکٹرز: ایسا ماحولیاتی عنصر جس کی غیر موجودگی یا کمی کسی میٹابولک ری ایکشن کی رفتار کو کم کر دے۔ اس مخصوص ری ایکشن کے لیے لمٹنگ فیکٹر کہلاتا ہے۔

فوٹوسنتھی سیز کے لمٹنگ فیکٹرز

فوٹوسنتھی سیز کے لمٹنگ فیکٹرز درج ذیل ہیں۔

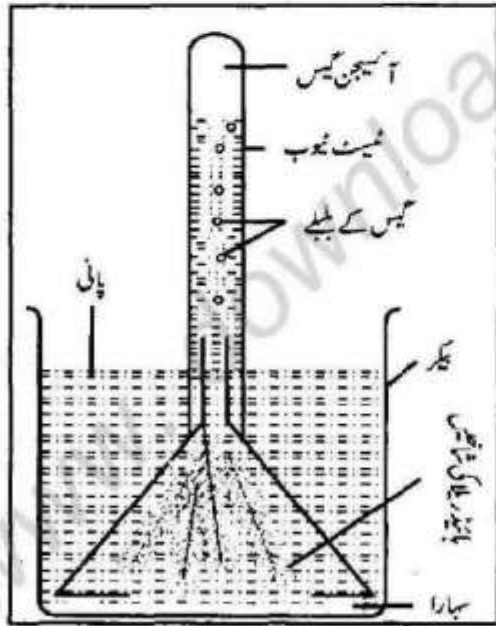
(i) روشنی کی شدت (ii) ٹمپریچر
(iii) کاربن ڈائی آکسائیڈ کی کنسنٹریشن کا اثر (iv) پانی کی دستیابی

(i) روشنی کی شدت: روشنی کی شدت کے ساتھ ساتھ فوٹو سنتھی سیز کی رفتار بدلتی رہتی ہے۔روشنی کی شدت کم ہونے سے فوٹو سنتھی سیز کی رفتار کم ہو جاتی ہے۔روشنی کی شدت بڑھنے سے فوٹو سنتھی سیز کی رفتار بھی بڑھ جاتی ہے۔روشنی کے بہت زیادہ شدید ہو جانے پر فوٹو سنتھی سیز کی رفتار مزید نہیں بڑھتی اور مستقل ہو جاتی ہے۔

(ii) ٹمپریچر: ٹمپریچر کم ہونے سے فوٹو سنتھی سیز کی رفتار کم ہو جاتی ہے۔جب ٹمپریچر ایک مناسب حد تک بڑھے تو فوٹو سنتھی سیز کی رفتار میں اضافہ ہوتا ہے۔ٹمپریچر میں اضافے کا فوٹو سنتھی سیز پر اثر بہت کم ہوتا ہے۔

(iii) کاربن ڈائی آکسائیڈ کی کنسنٹریشن کا اثر: کاربن ڈائی آکسائیڈ کی کنسنٹریشن بڑھنے سے فوٹو سنتھی سیز کی رفتار اس وقت تک بڑھتی ہے جب تک دوسرے عوامل اسے کم نہ کر دیں۔کاربن ڈائی آکسائیڈ کی کنسنٹریشن میں ایک حد سے زیادہ اضافہ سے سٹومیٹا بند ہو جاتے ہیں اور فوٹو سنتھی سیز کی رفتار کم ہو جاتی ہے۔

سوال 9: تجربہ سے ثابت کریں کہ پودوں کے اندر فوٹو سنتھی سیز کا عمل ہوتا ہے۔

جواب: پودوں کے اندر فوٹو سنتھی سیز کا عمل ہوتا ہے۔اس کو ثابت کرنے کے لیے ہائیڈریلا (Hydrilla) کا پودا استعمال کیا جا سکتا ہے۔فوٹو سنتھی سیز کے دوران آکسیجن ایک بائی پراڈکٹ کے طور پر خارج ہوتی ہے۔اس لیے تجرباتی سامان سے آکسیجن کا اخراج فوٹو سنتھی سیز ہونے کی دلیل ہے۔

تجربہ

پرابلم: کیا ہائیڈریلا تمام ضروری عناصر فراہم کیے جانے کے بعد فوٹو سنتھی سیز کرتا ہے؟

ہائپوتھیسز: ہائیڈریلا ایک آبی پودا ہے جو CO_2 اور پانی استعمال کر کے فوٹو سنتھی سیز کرتا ہے اور اس کے ساتھ ہی O_2 بھی خارج کرتا ہے۔

ڈیڈکشن: پودے کے جسم سے آکسیجن کا اخراج فوٹو سنتھی سیز کا ثبوت ہے۔

ضروری سامان: ہائیڈریلا کی تازہ شاخیں، 500ml کا بیکر، فنل، ٹیسٹ ٹیوب، پوٹاشیم بائی کاربونیٹ، ماچس، پانی کا ٹب۔

پس منظر معلومات: کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی فوٹو سنتھی سیز کے خام مواد ہیں۔ جب پانی میں پوٹاشیم کاربونیٹ حل کیا جائے تو یہ کاربونیٹ اور ہائیڈروجن آئنز میں ٹوٹ جاتا ہے اور کاربونیٹ آئنز کاربن ڈائی آکسائیڈ بنا دیتے ہیں۔

فوٹو سنتھی سیز ثابت کرنے کے لیے تجربہ کا سیٹ اپ

پروسیجر: 1- 500ml بیکر کو پانی سے آدھا بھر لیں۔
2- ہائیڈریلا کی تازہ شاخیں لیں اور انہیں فنل کی چوڑی سائیڈ میں رکھیں۔
3- فنل کے ٹیوب والے حصہ پر ایک ٹیسٹ ٹیوب الٹی رکھیں (مندرجہ بالا کام اپریٹس کو پانی کے ٹب میں رکھ کر کریں تا کہ ٹیسٹ ٹیوب میں ہوا داخل نہ ہو۔) اس کے بعد اپریٹس کو پانی سے باہر لے آئیں)۔

-4 بیکر کے پانی میں پوٹاشیم کاربونیٹ کی کچھ مقدار ڈالیں۔
-5 تمام سامان کو سورج کی روشنی میں رکھیں اور مشاہدہ کریں۔

مشاہدہ: ٹیسٹ ٹیوب میں بلبلے پیدا ہوں گے اور یہ ٹیوب کے اوپری کنارے کی طرف جمع ہو جائیں گے۔

نتیجہ: شاخوں نے بلبلوں کی شکل میں آکسیجن خارج کر دی ہے۔

تصدیق: جب ٹیسٹ ٹیوب میں کافی گیس جمع ہو جائے تو ٹیوب کے منہ پر انگوٹھا رکھ کر اسے اٹھائیں۔ ایک جلتی ہوئی دیا سلائی ٹیوب کے اندر لے جائیں۔ اس کا شعلہ مزید بھڑکنے لگے گا جو آکسیجن کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔

غلطی کا تجزیہ

(i) جب فوٹوسنتھی سز کے لمٹنگ فیکٹرز یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ، پانی، روشنی اور کلوروفل موجود نہ ہوں تو متوقع نتیجہ حاصل نہیں ہوتا۔

(ii) اگر تجربہ میں گیس کے بلبلے نظر نہ آئیں تو پودے کی شاخیں مردہ اور گلی سڑی ہو سکتی ہیں۔

جائزہ

(i) **فوٹوسنتھی سز کے دو مراحل ہیں یعنی لائٹ ری ایکشنز اور ڈارک ری ایکشنز۔ آکسیجن کونسے مرحلے میں پیدا ہوتی ہے؟**

ج: فوٹوسنتھی سز کے لائٹ ری ایکشنز میں آکسیجن پیدا ہوتی ہے۔

(ii) **تجربہ میں ہائیڈریلا کی تازہ شاخیں استعمال کرنا کیوں ضروری ہے؟**

ج: ہائیڈریلا کی تازہ شاخیں استعمال کی جاتی ہیں کیونکہ اُن میں کلوروپلاسٹ مناسب مقدار میں موجود ہوتا ہے۔

(iii) **تصدیق کے لیے ہم نے جلتی ہوئی دیا سلائی کیوں استعمال کی؟**

ج: آکسیجن جلنے میں مدد دیتی ہے اس لیے آکسیجن کی موجودگی کا پتہ چلانے کے لیے جلتی ہوئی دیا سلائی استعمال کی جاتی ہے۔

(iv) **فوٹوسنتھی سز میں آکسیجن کے علاوہ اور کون سے پراڈکٹس بنتے ہیں؟**

ج: فوٹوسنتھی سز میں آکسیجن کے علاوہ گلوکوز اور انرجی پیدا ہوتی ہے۔

سوال 10: تجربہ سے ثابت کریں کہ پتے کے اندر سٹارچ موجود ہوتی ہے۔

جواب: فوٹوسنتھی سز میں پودے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ریڈکشن کر کے گلوکوز تیار کرتے ہیں۔ زیادہ تر پودوں میں تیار شدہ گلوکوز کو سٹارچ میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ پتے میں سٹارچ کی موجودگی ثابت کرتی ہے کہ پتے میں فوٹوسنتھی سز کا عمل ہوتا ہے۔

پرابلم: یہ کیسے معلوم ہوگا کہ پتے میں سٹارچ موجود ہے؟

ہائپوتھیسز: ایک تازہ پتہ فوٹوسنتھی سز کر چکا ہے اور اس کے سیلز میں سٹارچ جمع ہو چکی ہے۔

ڈیڈکشن: اگر تجرباتی پتے کو سٹارچ ٹیسٹ سے گزارا جائے تو یہ سٹارچ کے لیے مثبت نتیجہ دے گا۔

ضروری سامان: تازہ پتے، 500ml بیکر، فورسپس (Forceps)، ٹیسٹ ٹیوب، ایتھانول، ڈائلوٹ آئیوڈین سلوشن، ڈراپر، پیٹری ڈش۔

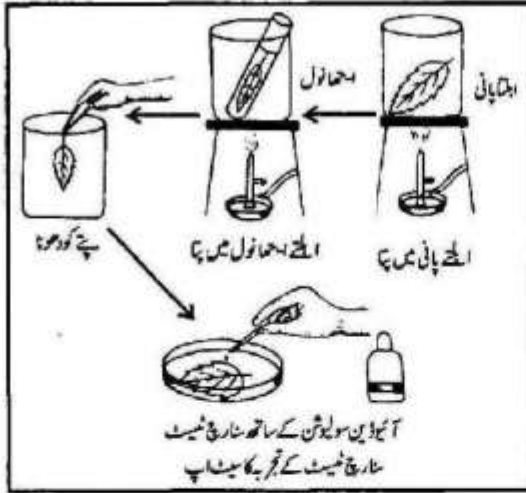
پس منظر معلومات:

(i) جب کوئی پتا کچھ دیر کے لیے ابلتے پانی میں رکھا جائے تو یہ مر جاتا ہے اور نرم ہو جاتا ہے۔

(ii) جب نرم پتے کو ایتھانول میں ابالا جائے تو اس کا کلوروفل نکل جاتا ہے۔ نرم اور بے رنگ پتا سٹارچ ٹیسٹ میں جانچا جا سکتا ہے۔

(iii) جب سٹارچ کو ڈائلوٹ آئیوڈین سولیوشن سے ٹیسٹ کیا جاتا ہے تو یہ نیلا رنگ دیتی ہے۔

سٹارچ ٹیسٹ کے تجربہ کا سیٹ اپ

پروسیجر

(1) ابلتے پانی میں ایک پتے کو دس سیکنڈز کے لیے گرائیں۔
(2) پتے کو ابلتے پانی میں سے نکال کر ایتھانول والی ٹیسٹ ٹیوب میں رکھ دیں۔
(3) ٹیسٹ ٹیوب کو دس منٹ کے لیے ابلتے پانی والے بیکر میں رکھ دیں۔
(4) پتے کو بیکر میں موجود پانی میں اوپر نیچے حرکت دے کر دھوئیں اور دھلا ہوا پتا ایک پیٹری ڈش میں رکھ دیں۔
(5) پتے پر سٹارچ ٹیسٹ کریں اس کے لیے پتے پر آئیوڈین سولیوشن کے قطرے گرائیں۔

مشاہدہ: پتا سیاہی مائل نیلے رنگ کا ہو جائے گا۔

نتیجہ: پتے میں سٹارچ موجود ہے۔

غلطی کا تجزیہ: اگر پتے کو ابلتے پانی میں زیادہ دیر کے لیے رکھا جائے تو اس میں موجود سٹارچ کے مالیکیولز ٹوٹ جاتے ہیں۔ ایسا پتا سٹارچ ٹیسٹ کے لیے متوقع نتائج نہیں دیتا۔

جائزہ

(i) **پتے نے سٹارچ کہاں سے حاصل کی؟**
ج: پتوں میں فوٹوسنتھی سیز کے دوران گلوکوز بنتا ہے۔ پودے اس گلوکوز کو محفوظ کرنے کے لیے سٹارچ میں تبدیل کر لیتے ہیں۔

(ii) **پتے کو ایتھانول میں کیوں رکھا گیا؟**
ج: پتے کو ایتھانول میں رکھا جاتا ہے تاکہ اس میں کلوروفل نکل جائے اور پتا نرم اور بے رنگ ہو جائے۔

سوال 11: تجربہ سے ثابت کریں کہ فوٹوسنتھی سیز کے لیے کلوروفل ضروری ہے۔

جواب: میزوفل ٹشو کے سیلز کے کلوروپلاسٹس کے اندر کلوروفل موجود ہوتا ہے۔ ایسے پتے جن کا کلوروفل کسی بیماری یا سالٹس کی کمی کی وجہ سے ختم ہو چکا ہو فوٹوسنتھی سیز نہیں کر سکتے اور آخر کار مر جاتے ہیں۔

پرابلم: کیا فوٹوسنتھی سیز کے لیے کلوروفل لازمی ہے؟

ہائپوتھیسز: فوٹوسنتھی سیز کے لیے کلوروفل لازمی ہے۔

ڈیڈکشن: پتے کے ایسے حصے جہاں کلوروفل موجود نہیں ہوتا وہاں فوٹوسنتھی سیز نہیں ہو گی اس لیے ان حصوں میں سٹارچ کی تیاری بھی نہیں ہو گی۔

ضروری سامان: ایک ویریگیٹڈ (variegated) پتا مثلاً جیرینیم (Geranium) کا پتا، 500ml بیکر، فورسیپس، ٹیسٹ ٹیوب، ایتھانول، ڈائیلیوٹ آئیوڈین سولیوشن، ڈراپر، پیٹری ڈش۔

پس منظر معلومات

☆ کچھ پتوں کی سبز سطح پر زرد حصے پائے جاتے ہیں۔ ایسے حصے کلوروفل (کلوروپلاسٹس) کی غیر موجودگی کی نشاندہی کرتے ہیں۔ ایسے

نشان زدہ پتوں کو ویریگیٹڈ پتے کہا جاتا ہے۔

☆ فوٹوسنتھیسز کا وقوع پذیر ہونا سٹارچ ٹیسٹ کے ذریعہ سٹارچ کی موجودگی معلوم کر کے ثابت کیا جا سکتا ہے۔

پروسیجر

1- گملے میں لگا ایک ایسا پودا لیں جس پر ویریگیٹڈ پتے لگے ہوں مثلاً جیرینیم کا پودا۔
2- پودے کو گملے سمیت کئی دنوں تک روشنی میں رکھیں تا کہ اس میں فوٹوسنتھیسز ہو سکے۔
3- پودے کا ایک ویریگیٹڈ پتا علیحدہ کریں اور کاپی میں اس کی بالائی سطح کی تصویر بنائیں۔ تصویر میں سبز اور غیر سبز حصوں میں واضح فرق ہونا چاہیے۔
4- سارے پتے پر سٹارچ ٹیسٹ کریں۔

مشاہدہ: پتے کے سبز رنگ (کلوروفل) والے حصے سیاہی مائل نیلے ہو جائیں گے جبکہ غیر سبز حصے بے رنگے ہی رہیں گے۔

نتیجہ: غیر سبز حصوں میں سٹارچ موجود نہیں ہے۔ دوسرے لفظوں میں ان غیر سبز حصوں میں فوٹوسنتھیسز کا عمل نہیں ہوتا۔

غلطی کا تجزیہ: اگر غیر سبز کے ساتھ ساتھ سبز حصے بھی سٹارچ کی موجودگی نہیں دکھاتے تو اس کا مطلب ہے کہ پودے کو دوسرے ضروری متغیرات مثلاً روشنی، کاربن ڈائی آکسائیڈ، پانی وغیرہ میں سے کوئی میسر نہیں تھا۔

جائزہ

(i) اگر پتے کے غیر سبز حصوں میں فوٹوسنتھیسز نہیں ہوتی تو وہ زندہ کیسے ہیں؟

ج: غیر سبز حصوں میں فوٹوسنتھیسز نہیں ہوتی لیکن وہ زندہ رہتے ہیں کیونکہ وہ تیار شدہ خوراک استعمال کرتے ہیں۔

(ii) فوٹوسنتھیسز کے کون سے مرحلہ میں کلوروفل اپنا کردار ادا کرتا ہے؟

ج: فوٹوسنتھیسز کے لائٹ ری ایکشن میں کلوروفل روشنی کو جذب کرتا ہے اور الیکٹران خارج کرتا ہے جو ATP بنانے میں کام آتے ہیں۔

(iii) کلوروفل-a پرنسپل پگمنٹ ہے۔ اضافی پگمنٹس کون سے ہیں؟

ج: **کلوروفل** (a) پرنسپل پگمنٹ ہے اس کے علاوہ اضافی پگمنٹس میں کلوروفل (b) اور کیروٹی نائیڈز شامل ہیں۔

فوٹوسنتھیسز کیلئے کلوروفل کی ضرورت کو ثابت کرنے کیلئے ٹیسٹ

سوال 12: تجربہ سے ثابت کریں کہ فوٹوسنتھیسز کے لیے روشنی ضروری ہے؟

جواب: لائٹ انرجی کلوروفل کے الیکٹرونز کو جوش دیتی (انرجی لیول بلند کرتی ہے) ہے جو بعد میں ATP بناتے ہیں اور کاربن ڈائی

آکسائیڈ کی ریڈکشن میں استعمال ہوتے ہیں۔اس طرح لائٹ انرجی گلوکوز کے بانڈز میں کیمیکل انرجی کی صورت میں ذخیرہ ہو جاتی ہے۔

پرابلم: کیا فوٹوسنتھی سیز کے لیے روشنی لازمی ہے؟

ہائپوتھیسز: فوٹوسنتھی سیز کے لیے روشنی لازمی ہے۔

ڈیڈکشن: پتے کے ایسے حصے، جن کو مناسب مقدار میں روشنی میسر نہ ہو وہاں فوٹوسنتھی سیز نہیں ہوگی اور اس لیے ان حصوں میں سٹارچ کی تیاری بھی نہیں ہوگی۔

ضروری سامان: صحت مند پتوں کے ساتھ ایک گملے میں لگا پودا، 500 ml بیکر، فورسپس، ٹیسٹ ٹیوب، ایتھانول، ڈائلوٹ آئیوڈین سولیوشن، ڈراپر، پیٹری ڈش۔

پس منظر معلومات

☆ اگر ایک پودے کو کئی دنوں تک اندھیرے میں رکھا جائے تو وہ اپنا ذخیرہ شدہ سٹارچ استعمال کر لیتا ہے اور اس طرح ڈی۔سٹارچ (destarch) ہو جاتا ہے۔

☆ کالا کاغذ پتے پر پڑنے والی روشنی کو روک سکتا ہے۔

☆ فوٹوسنتھی سیز کا وقوع پذیر ہونا سٹارچ ٹیسٹ کے ذریعے سٹارچ کی موجودگی معلوم کر کے ثابت کیا جا سکتا ہے۔

پروسیجر

1- گملے میں لگا ایک پودا لیں اور اسے تین دن تک اندھیرے میں رکھیں تا کہ اس کے پتے ڈی۔سٹارچ ہو جائیں۔

2- کالے کاغذ کی ایک پٹی پتے کی بالائی اور زیریں جانب لگائیں۔

3- پودے کو گملے سمیت کم از کم 5 گھنٹوں تک روشنی میں رکھیں تا کہ اس میں فوٹوسنتھی سیز ہو سکے۔

4- تجرباتی پتا اتاریں اور اس پر سٹارچ ٹیسٹ کریں۔نتائج دکھانے کے لیے ڈرائنگ بھی بنائیں۔

مشاہدہ: پتے کا وہ حصہ جس پر کالے کاغذ کی پٹی لگائی گئی تھی بے رنگا ہی رہے گا جبکہ دوسرے حصے سیاہی مائل نیلے ہو جائیں گے۔

نتیجہ: پتے کا وہ حصہ جسے کالے کاغذ سے ڈھانپا گیا تھا اس میں سٹارچ موجود نہیں ہے۔دوسرے لفظوں میں اس حصہ میں فوٹوسنتھی سیز کا عمل نہیں ہوا۔

غلطی کا تجزیہ: اگر ڈھانپے گئے حصہ میں بھی سٹارچ کی موجودگی دکھائی دے تو اس کا مطلب ہے کہ اندھیرے میں رکھنے پر یہ مکمل طور پر ڈی۔سٹارچ نہیں ہوا تھا۔

جائزہ

(i) **اگر فوٹوسنتھی سیز کے لیے روشنی ضروری ہے تو پودے کے دوسرے حصے جن پر روشنی پڑتی ہے وہ فوٹوسنتھی سیز کیوں نہیں کرتے؟**

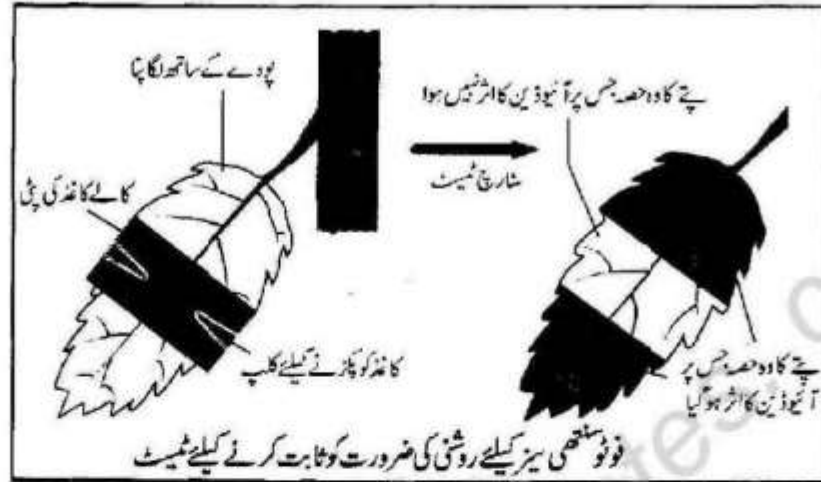
ج: فوٹوسنتھی سیز کے لیے روشنی کے ساتھ ساتھ کلوروفل بھی ضروری ہوتا ہے۔

(ii) **روشنی کو زیادہ سے زیادہ جذب کرنے کے لیے پتوں میں کیا مطابقتیں پائی جاتی ہیں؟**

ج: روشنی کو زیادہ جذب کرنے کے لیے مطابقتیں پائی جاتی ہیں جس میں پتوں کی شاخوں پر ترتیب، اپی ڈرمس، سٹومیٹا اور میزوفل سیل شامل ہیں۔

(iii) **پتے روشنی کے کونسے رنگوں کو سب سے کم جذب کرتے ہیں؟**

ج: پتے روشنی کے سبز رنگ کو سب سے کم جذب کرتے ہیں جس کی وجہ سے ہمیں سبز نظر آتے ہیں۔

فوٹوسنتھی سیز کیلئے روشنی کی ضرورت کو ثابت کرنے کیلئے ٹیسٹ

سوال 13: تجربے سے ثابت کریں کہ فوٹوسنتھی سیز کے لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) لازمی جز ہے۔

جواب: فوٹوسنتھی سیز میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ریڈکشن کر کے کاربوہائیڈریٹس (گلوکوز) بنائے جاتے ہیں۔ پودے کاربن ڈائی آکسائیڈ اس ہوا سے حاصل کرتے ہیں جو ان کے پتوں میں سٹومیٹا کے ذریعہ داخل ہوتی ہے۔

پرابلم: کیا فوٹوسنتھی سیز کے لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ لازمی ہے؟

ہائپوتھیسز: فوٹوسنتھی سیز کے لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ لازمی ہے۔

ڈیڈکشن: پتے کے ایسے حصے جن کو کاربن ڈائی آکسائیڈ میسر نہ ہو وہاں فوٹوسنتھی سیز نہیں ہوگی اور اس لیے ان حصوں میں سٹارچ کی تیاری بھی نہیں ہوگی۔

ضروری سامان: صحت مند پتوں کے ساتھ ایک گملے میں لگا پودا، 500 ml بیکر، فورسپس، ٹیسٹ ٹیوب، ایتھانول، ڈائلوٹ آئیوڈین سولیوشن، ڈراپر، پیٹری ڈش، پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ سولیوشن، ربڑ کارک کے ساتھ شیشہ کی ایک فلاسک۔

پس منظر معلومات

☆ اگر ایک پودے کو کئی دنوں تک اندھیرے میں رکھا جائے تو وہ اپنا ذخیرہ شدہ سٹارچ استعمال کر لیتا ہے اور اس طرح ڈی۔سٹارچ (destarch) ہو جاتا ہے۔

☆ پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ اپنے اردگرد موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ جذب کر لیتا ہے۔

☆ فوٹوسنتھی سیز کا وقوع پذیر ہونا سٹارچ ٹیسٹ کے ذریعہ سٹارچ کی موجودگی معلوم کر کے ثابت کیا جا سکتا ہے۔

پروسیجر: 1- گملے میں لگا ایک ایسا پودا لیں اور اسے تین دن تک اندھیرے میں رکھیں تا کہ اس کے پتے ڈی۔سٹارچ ہو جائیں۔

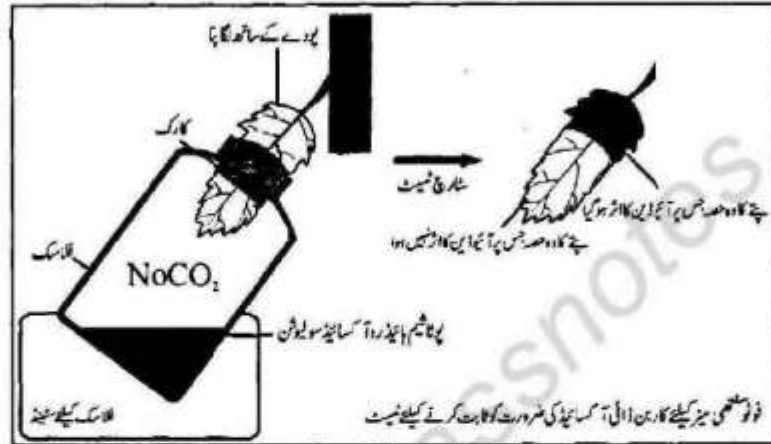
2- شیشہ کی فلاسک میں پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ لیں اور فلاسک کے منہ پر ربڑ کارک فٹ کر دیں۔ فٹ کرنے سے پہلے کارک کے لمبائی کے رخ دو ٹکڑے کر لیں۔

3- ڈی۔سٹارچ کیے ہوئے پودے کا ایک پتا منتخب کریں (اس پتے کو پودے پر سے نہ اتاریں)۔ اس پتے کے آدھے حصہ کو کارک میں موجود شگاف میں سے اس طرح گزاریں کہ پتے کا آدھا حصہ فلاسک کے اندر اور آدھا باہر ہو۔

4- پودے کو مناسب روشنی والی جگہ پر 5 گھنٹوں کے لیے رکھ دیں۔

-5 تجرباتی پتا اتاریں اور سٹارچ ٹیسٹ کریں۔ نتائج دکھانے کے لیے ڈرائینگ بھی بنائیں۔

مشاہدہ: پتے کا وہ حصہ جو فلاسک کے اندر تھا بے رنگ ہی رہے گا جبکہ دوسرے حصہ جو تازہ ہوا میں تھا سیاہی مائل نیلا ہو جائے گا۔

نتیجہ: فلاسک کی ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ کو پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ نے جذب کر لیا تھا۔ اس لیے پتے کا فلاسک کے اندر والا حصہ فوٹوسنتھسز نہیں کر سکا اور اس میں سٹارچ موجود نہیں ہے۔

غلطی کا تجزیہ: اگر فلاسک کے اندر والے حصہ میں بھی سٹارچ کی موجودگی دکھائی دے تو اس کا مطلب ہے کہ ربڑ کارک میں شگاف ضرورت سے زیادہ چوڑا تھا جس سے کچھ ہوا فلاسک میں داخل ہو گئی۔

جائزہ: (i) **فلاسک کے اندر والا حصہ سٹارچ کیوں نہ بنا سکا؟**

ج: فلاسک کے اندر CO_2 موجود نہیں تھی اس لیے فلاسک کے اندر والا حصہ سٹارچ نہیں بنا سکا۔

(ii) **فلاسک کے اندر ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ کہاں گئی؟**

ج: فلاسک کی ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ کو پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ نے جذب کر لیا۔

7.3 ریسپریشن (Respiration)

سوال 14: ریسپریشن سے کیا مراد ہے؟ اس کی اقسام تفصیل سے بیان کریں۔

جواب: ریسپریشن (Respiration)

ایسا عمل جس میں جاندار آکسیجن کی مدد سے ایندھن (گلوکوز) کے مالیکیولز کو توڑ کر انرجی حاصل کرتے ہیں ریسپریشن کہلاتا ہے۔ سیلز کے اندر انرجی پیدا کرنے والے عمل کو سیلولر ریسپریشن کہتے ہیں۔

جلنے کا عمل ریسپریشن سے مشابہت رکھتا ہے۔ جلنے کے اس عمل میں آکسیجن ایندھن کے مالیکیولز میں موجود C-H بانڈز توڑنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

اسی طرح جاندار بھی اپنے سیلز میں خوراک کے C-H بانڈز توڑنے کے لیے آکسیجن استعمال کرتے ہیں۔ اس عمل میں بھی انرجی پیدا ہوتی ہے جسے ATP میں بدل دیا جاتا ہے۔

اس عمل میں C-H بانڈز کو آکسیڈیشن ۔ ریڈکشن ری ایکشنز کے ذریعے توڑا جاتا ہے اس لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بھی بنتے ہیں۔

اقسام: سیلولر ریسپریشن کی دو اقسام ہیں۔ (i) ایروبک ریسپریشن (ii) این ایروبک ریسپریشن

سیلولر ریسپریشن میں خوراک کی آکسیڈیشن ہوتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ بن جاتی ہے جبکہ آکسیجن کی ریڈکشن ہوتی ہے اور پانی بن جاتا ہے۔

(i) ایروبک ریسپریشن

تعریف: آکسیجن کی موجودگی میں ہونے والی ریسپریشن کو ایروبک ریسپریشن کہتے ہیں۔

تفصیل: (i) آکسیجن کی موجودگی میں گلوکوز کی مکمل آکسیڈیشن کر دی جاتی ہے اور انرجی کا اخراج زیادہ سے زیادہ ہوتا ہے۔

(ii) ایروبک ریسپریشن کے پہلے مرحلے میں گلائکولائسز (glycolysis) میں گلوکوز (6- کاربن کمپاؤنڈز) کے ایک مالیکیول کو 3- کاربن والے پائی رووک ایسڈ کے دو مالیکیولز میں توڑا جاتا ہے۔

(iii) دوسرے مرحلے میں پائی رووک ایسڈ کی مکمل آکسیڈیشن کر دی جاتی ہے۔ ان میں موجود تمام C-H بانڈز توڑ دیے جاتے ہیں۔

(iv) اس عمل کے دوران کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بن جاتے ہیں اور پائی رووک ایسڈ میں موجود تمام انرجی خارج کر دی جاتی ہے۔

مجموعی ری ایکشن ایسے ہوتا ہے۔

ری ایکشن: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{Energy}$

گلوکوز + آکسیجن ← کاربن ڈائی آکسائیڈ + پانی + انرجی

(ii) این ایروبک ریسپریشن (فرمینٹیشن)

تعریف: آکسیجن کی غیر موجودگی میں ہونے والی سیلولر ریسپریشن این ایروبک ریسپریشن کہلاتی ہے۔

تفصیل: (i) آکسیجن کی غیر موجودگی میں گلوکوز کی نامکمل آکسیڈیشن ہوتی ہے اور کم انرجی خارج ہوتی ہے۔

(ii) این ایروبک ریسپریشن کے پہلے مرحلے میں ایروبک ریسپریشن کی طرح گلوکوز کے ایک مالیکیول کو پائی رووک ایسڈ کے دو مالیکیولز میں توڑا جاتا ہے۔

(iii) آکسیجن کی غیر موجودگی کی وجہ سے پائی رووک ایسڈ کی مکمل آکسیڈیشن نہیں ہوتی اور پائی رووک ایسڈ ایتھائل الکحل یا لیکٹک ایسڈ (lactic acid) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

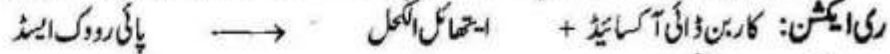
(iv) اس طرح ان پراڈکٹس میں بہت سے C-H بانڈز ٹوٹے بغیر رہ جاتے ہیں۔

این ایروبک ریسپریشن کی مزید اقسام

این ایروبک ریسپریشن کی مزید اقسام درج ذیل ہیں۔

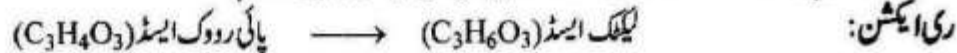
(a) الکحلک فرمینٹیشن (Alcoholic Fermentation)

یہ عمل بیکٹیریا اور ییسٹ میں ہوتا ہے۔ اس عمل میں پائی رووک ایسڈ کو الکحل اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں توڑا جاتا ہے۔

ری ایکشن: پائی رووک ایسڈ ← ایتھائل الکحل + کاربن ڈائی آکسائیڈ

(b) لیکٹک ایسڈ فرمینٹیشن (Lactic acid Fermentation)

یہ عمل انسان اور دوسرے جانوروں کے سکیلیٹل مسلز میں تیز اور زیادہ جسمانی کام کرنے کے دوران ہوتا ہے۔ یہ عمل دودھ میں موجود بیکٹیریا میں بھی ہوتا ہے۔

اس میں پائی رووک ایسڈ کا مالیکیول لیکٹک ایسڈ $(C_3H_6O_3)$ میں تبدیل ہوتا ہے۔

ری ایکشن: پائی رووک ایسڈ $(C_3H_4O_3)$ ← لیکٹک ایسڈ $(C_3H_6O_3)$

سوال15: این ایروبک ریسپریشن کی اہمیت بیان کریں۔

جواب: این ایروبک ریسپریشن کی اہمیت

(i) زمین پر زندگی کے آغاز کے وقت ابتدائی زمینی اور آبی مساکن، (Habitates) میں آزاد آکسیجن موجود نہیں تھی۔ اس طرح کے این ایروبک حالات میں شروع کے جاندار اپنے کاموں کے لیے درکار انرجی این ایروبک ریسپریشن سے ہی حاصل کرتے تھے۔

(ii) آج بھی جب آزاد آکسیجن موجود ہے کچھ مائیکرو آرگنزمز مثلاً بیکٹیریا اور کچھ فنجائی این ایروبک ریسپریشن سے انرجی حاصل کرتے ہیں اور این ایروبز (Anaerobes) کہلاتے ہیں۔

(iii) انسان اور چند دوسرے جانور این ایروبک ریسپریشن سے اپنے سکیلیٹل مسلز کو انرجی فراہم کر سکتے ہیں۔ ایسا اس وقت ہوتا ہے جب سکیلیٹل مسلز کو زیادہ کام کرنا پڑے (مثلاً ورزش کے دوران) لیکن ضرورت پوری کرنے کے لیے آکسیجن کی دستیابی نہ بڑھائی جا سکے۔

(iv) سائنسدانوں نے بیکٹیریا اور فنجائی کی فرمنٹیشن کی صلاحیت کو انسانی فائدہ کے لیے استعمال کیا ہے۔

(v) بیکٹیریا کی فرمنٹیشن سے پنیر (Cheese) اور دہی بنایا جاتا ہے۔

(vi) ایک فنگس ایسپرجیلس (Aspergillus) کی فرمنٹیشن سے سویابین کی چٹنی سویا ساس بنائی جاتی ہے۔

سوال 16: گلائیکولائسز، کریبز سائیکل اور الیکٹران ٹرانسپورٹ چین کی تعریف کرتے ہوئے ریسپریشن کے میکانزم کے اہم نکات بیان کریں۔

جواب: ریسپریشن کا عمل بہت سے پیچیدہ ری ایکشنز کا مجموعہ ہے۔ اس کی وضاحت ایروبک ریسپریشن کے مختلف مراحل سے کی جا سکتی ہے جو درج ذیل ہیں۔

(i) گلائیکولائسز (ii) کریبز سائیکل (iii) الیکٹران ٹرانسپورٹ چین

(i) گلائیکولائسز (Glycolysis)

یہ عمل سائٹوپلازم میں ہوتا ہے اور اس مرحلہ میں آکسیجن استعمال نہیں ہوتی۔ اس عمل میں گلوکوز مالیکیول (6۔کاربن) پائی روک ایسڈ (3- کاربن) کے دو مالیکیولز میں توڑا جاتا ہے۔

2- کریبز سائیکل

(i) کریبز سائیکل میں پائی روک ایسڈ کے مالیکیولز کی مکمل آکسیڈیشن ہوتی ہے۔ اس دوران ATP، NADH اور $FADH_2$ بنتا ہے۔

(ii) کریبز سائیکل میں داخل ہونے سے پہلے پائی روک ایسڈ کو ایک 2- کاربن والے کمپاؤنڈ ایسیٹائل کو۔ اینزائم A (Acetyle A (CoA) میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔

3- الیکٹران ٹرانسپورٹ چین (Electron Transport Chain)

(i) یہ سیلولر ریسپریشن کا آخری مرحلہ ہے۔

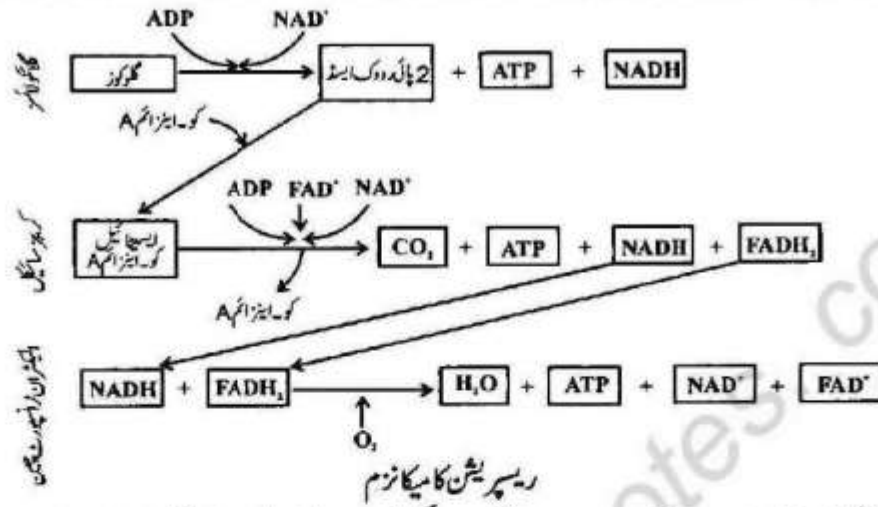
(ii) اس مرحلہ میں الیکٹرانز ایک الیکٹران ٹرانسپورٹ چین میں داخل ہوتے ہیں۔

(iii) اس مرحلہ میں الیکٹران ٹرانسپورٹ چین میں NADH اور $FADH_2$ الیکٹرانز اور ہائیڈروجن آئنز کو خارج کرتے ہیں۔

(iv) یہ الیکٹرانز الیکٹران۔ کیریئرز کا ایک سلسلہ حاصل کر لیتے ہیں۔

(v) جب الیکٹرانز کیریئرز کے سلسلہ سے گزرتے ہیں تو ان میں سے انرجی نکلتی ہے جس سے ATP مالیکیولز بنائے جاتے ہیں۔

(vi) اس سلسلہ کے آخر میں الیکٹرانز اور ہائیڈروجن آئنز آکسیجن کے ساتھ مل کر پانی بنا دیتے ہیں۔

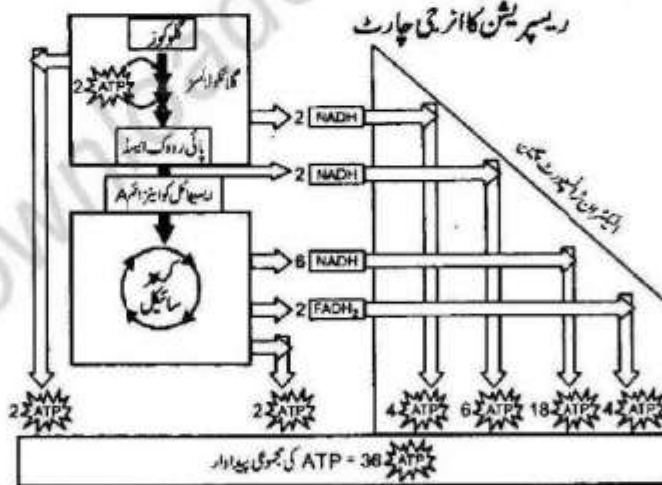
ریسپریشن کا میکانزم

سوال 17: ریسپریشن کا انرجی بجٹ بیان کریں۔ اس انرجی کو جاندار کن کاموں کے لیے استعمال کرتے ہیں؟

جواب: ریسپریشن کا انرجی بجٹ (The Energy Budget of Respiration)

(i) ہر NADH مالیکیول الیکٹران ٹرانسپورٹ چین میں تین ATP بناتا ہے۔

(ii) گلائکولائسز میں بننے والا ہر NADH دو ATP بناتا ہے کیونکہ ایک ATP وہ مائٹوکانڈریا سے گزرتے ہوئے خرچ کر دیتا ہے۔

(iii) $FADH_2$ کا ہر مالیکیول دو ATP بناتا ہے۔

ریسپریشن کا انرجی چارٹ

این ایروبک ریسپریشن کا مجموعی منافع

سوال 18: ایروبک اور این ایروبک ریسپریشن کا موازنہ کریں۔

جواب:

ایروبک ریسپریشن	این ایروبک ریسپریشن
(i) آکسیجن کی موجودگی۔ ایروبک ریسپریشن کے لیے آکسیجن کی موجودگی بہت ضروری ہے۔ اس کے بغیر یہ ممکن نہیں۔	این ایروبک ریسپریشن کا عمل آکسیجن کی غیر موجودگی میں ہوتا ہے۔

ایروبک ریسپریشن	این ایروبک ریسپریشن
(ii) ATP کا مجموعی فائدہ ایروبک ریسپریشن میں ATP کا مجموعی فائدہ 36 ATP ہوتا ہے۔	این ایروبک ریسپریشن میں ATP کا مجموعی فائدہ 2 ATP ہے کیونکہ اس میں الیکٹران ٹرانسپورٹ چین نہیں ہوتی۔
(iii) اختتامی پراڈکٹ ایروبک ریسپریشن میں پائرووک ایسڈ آکسیجن کے تعامل کے بعد اختتامی پراڈکٹ CO_2 اور H_2O بنتے ہیں۔	این ایروبک ریسپریشن اختتامی پراڈکٹ لیکٹک ایسڈ یا الکحل ہوتے ہیں۔
(iv) وقوع پذیر ہونے کا مقام ایروبک ریسپریشن میں گلائیکولائسز سائٹوپلازم میں جبکہ کربز سائیکل اور الیکٹران ٹرانسپورٹ چین مائیٹوکانڈریا میں ہوتی ہے۔	این ایروبک ریسپریشن سائٹوپلازم میں ہوتا ہے۔
(v) اہمیت: ایروبک ریسپریشن زیادہ تر جانداروں کے لیے انرجی کا ذریعہ ہے۔	این ایروبک جانداروں میں انرجی کا ذریعہ ہے۔ ایروبک جانداروں میں آکسیجن کی کمی کی صورت میں انرجی کا ذریعہ ہے۔ اس سے کئی پراڈکٹس مثلاً ایتھائل الکحل اور پنیر وغیرہ حاصل ہوتے ہیں۔

سوال 19: فوٹوسنتھی سیز اور ریسپریشن کا موازنہ کریں۔

جواب:

ریسپریشن	فوٹوسنتھی سیز
(i) میٹابولزم کی قسم سیلولر ریسپریشن کیٹابولک پراسس ہے۔ اس میں ایندھن ٹوٹتا ہے۔	فوٹوسنتھی سیز اینابولک پراسس ہے اس میں غذائی اجزا بنتے ہیں۔
(ii) انرجی ریسپریشن کے دوران بانڈ ٹوٹنے سے انرجی پیدا ہوتی ہے جو ATP کی کیمیکل انرجی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔	فوٹوسنتھی سیز کے دوران انرجی روشنی کی شکل میں حاصل کی جاتی ہے اور اسے بانڈ انرجی کی شکل میں سٹور کر لیا جاتا ہے۔
(iii) کن میں یہ عمل ہوتا ہے؟ یہ عمل تمام جانداروں میں ہوتا ہے۔	یہ عمل چند بیکٹیریا تمام الجی اور تمام پودوں میں ہوتا ہے۔
(iv) وقوع پذیر ہونے کا مقام یہ عمل سائٹوپلازم اور مائیٹوکانڈریا میں ہوتا ہے۔	یہ عمل پودوں کے سبز حصوں یعنی کلوروپلاسٹس میں ہوتا ہے۔
(v) وقوع پذیر ہونے کا وقت ریسپریشن کا عمل ہر وقت جاری رہتا ہے۔	یہ عمل صرف دن کے وقت روشنی کی موجودگی میں ہوتا ہے۔

سوال20: تجربہ سے ثابت کریں کہ ایروبک ریسپریشن کے دوران کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) خارج ہوتی ہے۔

جواب: ایروبک ریسپریشن کے دوران گلوکوز کے C-H بانڈز ٹوٹتے ہیں۔ اس میں خارج ہونے والی ہائیڈروجن آکسیجن کے ساتھ مل کر پانی بنا دیتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ باقی رہ جاتی ہے۔

پرابلم: کیا ریسپریشن کا عمل کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا کرتا ہے؟

ہائپوتھیسز: ایروبک ریسپریشن کے ایک اختتامی پراڈکٹ کے طور پر کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے۔

ڈیڈکشن: ایروبک ریسپریشن کرنے والا ایک جاندار کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج کرے گا۔

ضروری سامان: فلاسکس، پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ سولیوشن، چونے کا پانی، ایک جانور (مینڈک)

پس منظر معلومات: چونے کا پانی فوراً کاربن ڈائی آکسائیڈ کو جذب کر لیتا ہے۔

پروسیجر: اپریٹس ترتیب دیں اور چونے کے پانی میں تبدیلی کا مشاہدہ کریں۔

مشاہدہ: چونے کے پانی کے رنگ میں تبدیلی نظر آئے گی۔

نتیجہ: ریسپریشن کے دوران کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے۔

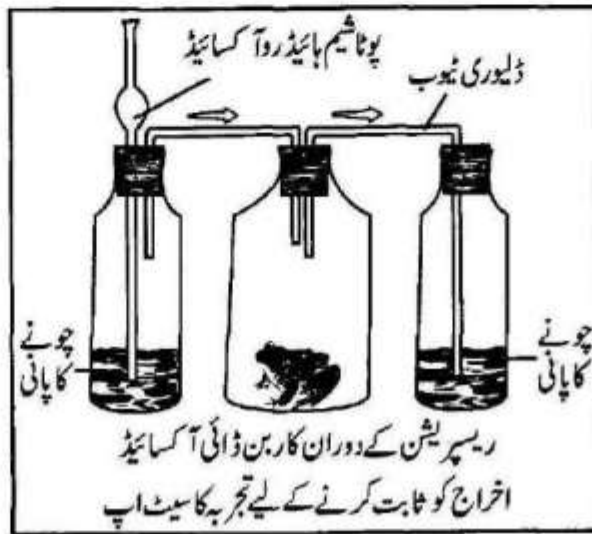
جائزہ

(i) **چونے کے پانی میں کیا تبدیلی ہوتی ہے؟**

ج: چونے کے پانی کا رنگ تبدیل ہو جائے گا۔

(ii) **ہم نے پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ اور چونے کا پانی کیوں استعمال کیا؟**

ج: چونے کا پانی اور پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ ریسپریشن کے دوران خارج ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ تعامل کر کے ان کے کاربونیٹس بنا دیتے ہیں۔

ریسپریشن کے دوران کاربن ڈائی آکسائیڈ اخراج کو ثابت کرنے کے لیے تجربہ کا سیٹ اپ

سوال 21: تجربہ سے ثابت کریں کہ ایروبک ریسپریشن کے دوران حرارت خارج ہوتی ہے۔

جواب: ریسپریشن میں بہت سی انرجی خارج ہوتی ہے۔ اس میں سے کچھ تو ATP میں سٹور کر لی جاتی ہے جبکہ بقیہ حرارت کی شکل میں باہر نکل جاتی ہے۔

پرابلم: کیا ریسپریشن کے دوران حرارت نکلتی ہے؟

ہائپوتھیسز: ریسپریشن کے دوران حرارت پیدا ہوتی ہے۔

ڈیڈکشن: ایسے اپریٹس میں کہ جہاں ریسپریشن ہو رہی ہو تھرمامیٹر رکھنے سے ٹمپریچر میں اضافہ نظر آئے گا۔

ضروری سامان: دو فلاسکس، دو تھرمامیٹر، دو بیکر، کاٹن، مٹر کے بیج، 01% کلورین کا سولیوشن

پس منظر معلومات

☆ بیجوں میں پودوں کے ایمبریو ہوتے ہیں جو کئی سیلز کے بنے ہوتے ہیں۔
☆ مٹر کے بیجوں کی سطح پر بہت سے بیکٹیریا ہوتے ہیں۔
☆ بیج ابالے جائیں تو ان کے سیلز مر جاتے ہیں۔
☆ زیادہ ٹمپریچر ہو جانے پر مردہ بیج گل سڑ جاتے ہیں۔

پروسیجر:

1- مٹر کے بیج لے کر انہیں 24 گھنٹوں کے لیے پانی میں رکھیں۔
2- بیجوں کے سطح پر لگے بیکٹیریا مارنے کے لیے انہیں کی کسی جراثیم کش مثلاً 01% کلورین سولیوشن سے دھوئیں۔
3- کچھ بیجوں کو دس منٹ تک ابالیں تا کہ ان کے سیلز مر جائیں۔ ان بیجوں کو بعد میں ٹھنڈا بھی کر لیں تا کہ وہ گلنے سڑنے سے بچیں رہیں۔
4- بیجوں کے دونوں سیٹس (زندہ اور مردہ) کو الگ الگ فلاسک a اور b میں ڈالیں۔ (فلاسک کو اس کے منہ تک نہ بھریں۔)
5- ہر فلاسک کے منہ میں ایک تھرمامیٹر رکھیں اور منہ کو کاٹن کے ساتھ سیل (seal) کر دیں۔
6- فلاسکس کو الٹا ئیں اور سٹینڈ کے ساتھ فکس کر دیں۔ دونوں تھرمامیٹرز کا ٹمپریچر نوٹ کر لیں۔
7- سارے سامان کو 4 گھنٹوں کے لیے رکھ چھوڑیں۔

مشاہدہ:

فلاسک 'a' میں رکھے تھرمامیٹر میں ٹمپریچر بڑھ جاتا ہے جبکہ فلاسک 'b' کے تھرمامیٹر کا ٹمپریچر نہیں بڑھتا۔

نتیجہ

: فلاسک 'a' کے بیجوں کے زندہ سیلز میں ہونے والی ریسپریشن میں حرارت نکلتی ہے۔

غلطی کا جائزہ:

اگر فلاسک 'b' کے تھرمامیٹر کا بھی ٹمپریچر بڑھ جائے تو یہ کمرہ کے ٹمپریچر کے بڑھنے کی وجہ سے ہو سکتا ہے۔ ایسے حالات میں فلاسک

'a' کے تھرمامیٹر کا ٹمپریچر دوسرے سے زیادہ بڑھے گا۔

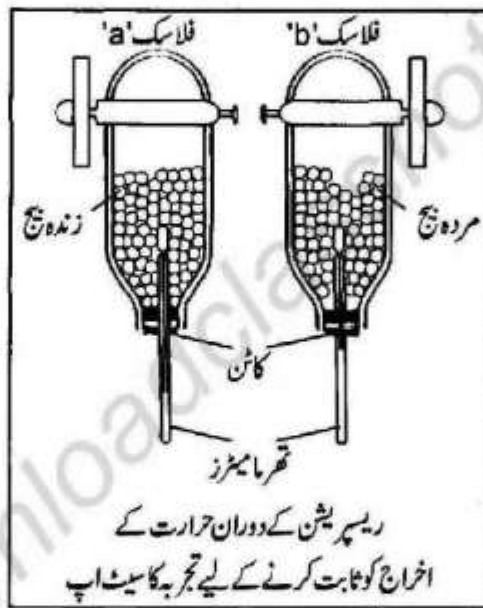
جائزہ

(i) فلاسک کو منہ تک کیوں نہ بھرا گیا؟

ج: فلاسک کو منہ تک نہیں بھرا جاتا تا کہ ریسپریشن کے دوران ہونے والی تبدیلی کو واضح طور پر محسوس کیا جا سکے۔

(ii) فلاسک a کے تھرمامیٹر کا ٹمپریچر کیوں بڑھا اور فلاسک b کے تھرمامیٹر کا ٹمپریچر کیوں نہ بڑھا؟

ج: فلاسک 'a' میں زندہ بیج ہیں اس میں ریسپریشن سے خارج ہونے والی انرجی کی وجہ سے ٹمپریچر بڑھ گیا۔ جبکہ فلاسک 'b' میں مردہ بیج ہیں۔

ریسپریشن کے دوران حرارت کے
اخراج کو ثابت کرنے کے لیے تجربہ کا سیٹ اپ

(iii) کیا ہمارے جسم میں ریسپریشن کے دوران کوئی حرارت پیدا ہوتی ہے؟

ج: ہمارے جسم میں ریسپریشن کے دوران حرارت پیدا ہوتی ہے جو مختلف کاموں کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

جائزہ سوالات

کثیرالانتخاب (Multiple Choice)

1- ریسپریشن کے کون سے مرحلہ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے؟

(ا) گلائکولائسز (ب) کریبز سائیکل
(ج) الیکٹران ٹرانسپورٹ چین (د) ان تمام میں

2- ایروبک ریسپریشن میں آکسیجن کون سے مرحلہ میں ری ایکشنز میں حصہ لیتی ہے؟

(ا) گلائکولائسز (ب) گلائکولائسز اور کریبز سائیکل کا درمیانی مرحلہ

(ج) کربز سائیکل (د) الیکٹران ٹرانسپورٹ چین

3- جب ایک پودے کو بہت دنوں تک اندھیرے میں رکھا گیا تو اس کے پتے زرد پڑ گئے۔ کیوں؟

(ا) پتوں کو آکسیجن نہ ملی اس لیے وہ فوٹوسنتھی سیز نہ کر سکے۔

(ب) پتوں کو روشنی نہ ملی اس لیے وہ ریسپریشن نہ کر سکے۔

(ج) پتوں کو آکسیجن نہ ملی اس لیے وہ ریسپریشن نہ کر سکے۔

(د) پتوں کو روشنی نہ ملی اس لیے وہ فوٹوسنتھی سیز نہ کر سکے۔

4- ATP کے کون سے بانڈز سے انرجی حاصل کی جاتی ہے؟

(ا) P--P بانڈ (ب) C--H بانڈ (ج) C--O بانڈ (د) C--N بانڈ

5- پتے کے سیلز کے کون سے حصہ میں کلوروفل پایا جاتا ہے؟

(ا) سٹروما (ب) پلازما ممبرین (ج) تھائلاکوائڈ (د) سائٹوپلازم

6- ان میں سے کون کربز سائیکل میں داخل ہوسکتا ہے؟

(ا) گلوکوز (ب) پائی رووک ایسڈ (ج) سٹرک ایسڈ (د) ایسیٹائل کوانزائم A

7- جب ہم زیادہ کام کرتے ہیں تو مسلز میں تکلیف (مسل فٹیگ :fatigue) کا شکار ہو جاتے ہیں، کیونکہ مسل سیلز:

(ا) زیادہ رفتار سے ایروبک ریسپریشن کرتے ہیں اور تھک جاتے ہیں

(ب) این ایروبک ریسپریشن کرتے ہیں اور اپنے اندر کاربن ڈائی آکسائیڈ جمع کر لیتے ہیں

(ج) این ایروبک ریسپریشن کرتے ہیں اور اپنے اندر لیکٹک ایسڈ جمع کر لیتے ہیں

(د) زیادہ رفتار سے ایروبک ریسپریشن کرتے ہیں اور اپنے اندر لیکٹک ایسڈ جمع کر لیتے ہیں

8- ایک مرتبہ کربز سائیکل چلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کے کتنے مالیکیولز پیدا ہوتے ہیں؟

(ا) 01 (ب) 02 (ج) 03 (د) 06

9- کون سے میٹابولک عمل میں مالیکیولز کی آکسیڈیشن کے ساتھ ساتھ ریڈکشن بھی ہوتی ہے؟

(ا) فوٹوسنتھی سیز (ب) ریسپریشن (ج) دونوں (د) کوئی نہیں

10- کلوروفل پگمنٹ کون سے ویولینتھ کی روشنی کو زیادہ سے زیادہ جذب کرتا ہے؟

(ا) سبز اور نیلی (ب) سبز اور سرخ (ج) صرف سبز (د) سرخ اور نیلی

جوابات: 1- کربز سائیکل 2- الیکٹران ٹرانسپورٹ چین 3- پتوں کو روشنی نہ ملی اس لیے وہ فوٹوسنتھی سیز نہ کر سکے۔

4- P--P بانڈ 5- تھائلاکوائڈ 6- ایسیٹائل کوانزائم A

7- این ایروبک ریسپریشن کرتے ہیں اور اپنے اندر لیکٹک ایسڈ جمع کر لیتے ہیں

8- 02 9- ریسپریشن کی 10- سرخ اور نیلی

فہم وادراک (Understanding the Concepts)

1- جانداروں میں ہونے والے آکسیڈیشن۔ریڈکشن ری ایکشنز کے ساتھ تعلق بنا کر بائیوانرجیٹکس کی تعریف کیسے کریں گے؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 2

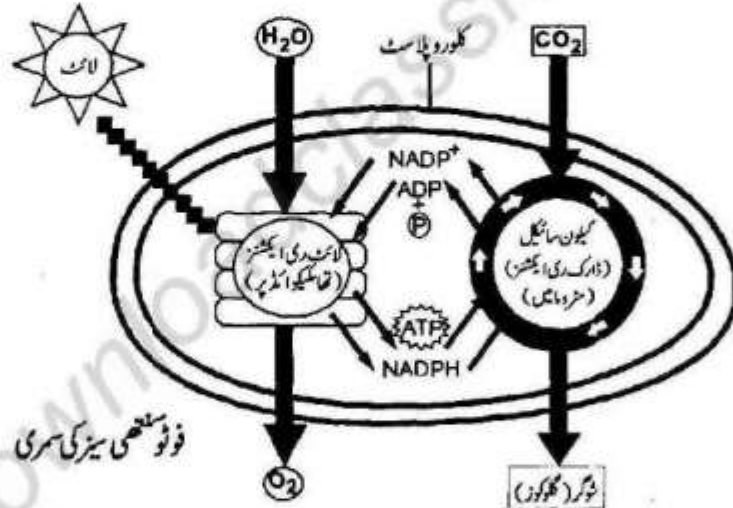
2- وضاحت کریں کہ کس طرح ATP سیلز کی انرجی کرنسی ہے؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 3

3- فوٹوسنتھی سیز میں روشنی اور کلوروفل کا کیا کردار ہے؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 7

4- فوٹوسنتھی سیز میں ہونے والے اعمال کا ایک خاکہ تیار کریں۔

جواب:

فوٹوسنتھی سیز کی سمری

5- بیان کریں کہ کس طرح روشنی کی شدت، کاربن ڈائی آکسائیڈ کی کنسنٹریشن اور ٹمپریچر فوٹوسنتھی سیز کی رفتار پر اثر رکھتے ہیں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 8

6- گلائکولائسز، کربز سائیکل اور الیکٹران ٹرانسپورٹ چین کی تعریف کرتے ہوئے ریسپریشن کے میکانزم کے اہم نکات بیان کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 16

7- ایروبک اور این ایروبک ریسپریشن کا موازنہ کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 18

8- ریسپریشن اور فوٹوسنتھی سیز کا موازنہ کریں۔

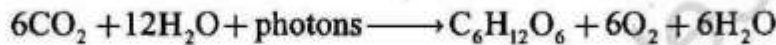
جواب: سوال نمبر 19

مختصر سوالات (Short Questions)

1- یہ کیوں کہا جاتا ہے کہ تمام طرح کی زندگیاں فوٹوسنتھی سیز پر منحصر ہیں؟

جواب: کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی سے سورج کی روشنی اور کلوروفل کی موجودگی میں گلوکوز تیار کرنا فوٹوسنتھی سیز کہلاتا ہے۔اس میں آکسیجن ایک بائی پراڈکٹ کے طور پر بنتی ہے۔فوٹوسنتھی سیز ایک اینابولک (تعمیری) عمل ہے اور زندگی کے نظام میں بائیوانرجیٹکس کا ایک اہم حصہ ہے۔

اہمیت: فوٹوسنتھی سیز سب سے اہم بائیوکیمیکل سلسلہ ہے اور تقریباً تمام زندگی اس پر منحصر ہے۔فوٹوسنتھی سیز بہت سے سلسلہ وار بائیوکیمیکل ری ایکشنز پر مشتمل عمل ہے جو پودوں، چند پروٹسٹس (مثلاً الجی) اور چند بیکٹیریا میں ہوتا ہے۔ فوٹوسنتھی سیز کی مساوات درج ذیل ہے۔

$$6CO_2 + 12H_2O + photons \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

پانی + کاربن ڈائی آکسائیڈ + لائٹ انرجی ← گلوکوز + آکسیجن + پانی

2- پودوں میں پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ لینے کے لیے کون سی ساختیں اور عمل شامل ہیں؟

جواب: پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ فوٹوسنتھی سیز میں خام مواد ہوتے ہیں۔پودوں میں ان مادہ کو جسم میں لینے اور ترسیل کرنے کے لیے میکانزمز (Mechanisms) موجود ہیں۔

جڑوں کے ذریعے پانی کا انجذاب (Absoroption of water by roots)

(i) مٹی میں موجود پانی کو جڑیں اور روٹ ہیئر زاوسموسس کے ذریعے جذب کرتے ہیں۔

(ii) یہ پانی زائیلم ویسلز کے ذریعہ پتوں تک پہنچا دیا جاتا ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کا انجذاب (Absorption of CO_2)

ہوا پتے میں چھوٹے سوراخوں سٹومیٹا کے ذریعے داخل ہوتی ہے۔سٹومیٹا کے ذریعے پتے میں داخل ہونے والی میزوفل ٹشوز کے گرد ائیر سپیسز (air spaces) میں پہنچ جاتی ہے۔

ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ میزوفل سیلز کی دیواروں کے اندر ڈفیوز کر جاتی ہے۔

3- جانداروں کے اجسام میں ریسپریشن کی توانائی کے کیا استعمال ہیں؟

جواب: ریسپریشن میں بہت سی انرجی خارج ہوتی ہے اس میں سے کچھ تو ATP میں سٹور کر لی جاتی ہے بقیہ حرارت کی شکل میں باہر نکل جاتی ہے۔ATP کی شکل میں سٹور انرجی مختلف افعال سرانجام دینے میں مدد دیتی ہے۔

4- این ایروبک ریسپریشن کی کیا اہمیت ہے؟

جواب: (i) زمین پر زندگی کے آغاز کے وقت ابتدائی زمینی اور آبی مساکن، (Habitates) میں آزاد آکسیجن موجود نہیں تھی۔اس طرح کے این ایروبک حالات میں شروع کے جاندار اپنے کاموں کے لیے درکار انرجی این ایروبک ریسپریشن سے ہی حاصل کرتے تھے۔

(ii) آج بھی جب آزاد آکسیجن موجود ہو کچھ مائیکروآرگنزمز مثلاً بیکٹیریا اور کچھ فنجائی این ایروبک ریسپریشن سے انرجی حاصل کرتے ہیں اور این ایروبز (Anaerobes) کہلاتے ہیں۔

(iii) انسان اور چند دوسرے جانور این ایروبک ریسپریشن سے اپنے سکیلیٹل مسلز کو انرجی فراہم کر سکتے ہیں۔ ایسا اس وقت ہوتا ہے جب سکیلیٹل مسلز کو زیادہ کام کرنا پڑے (مثلاً ورزش کے دوران) لیکن ضرورت پوری کرنے کے لیے آکسیجن کی دستیابی نہ بڑھائی جا سکے۔

(iv) سائنسدانوں نے بیکٹیریا اور فنجائی کی فرمنٹیشن کی صلاحیت کو انسانی فائدہ کے لیے استعمال کیا ہے۔

(v) بیکٹیریا کی فرمنٹیشن سے پنیر(Cheese) اور دہی بنایا جاتا ہے۔

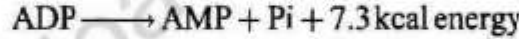
(vi) ایک فنگس ایسپرجیلس (Aspergillus) کی فرمنٹیشن سے سویا پودے کی چٹنی سویا ساس بنائی جاتی ہے۔

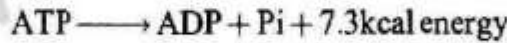
اصطلاحات سے واقفیت (The Terms to Know)

ایسیٹائل کو۔ایزائم A: ایسیٹائل کو۔ایزائم A ایک بہت اہم مالیکیول ہے جو بہت سے بائیوکیمیکل ری ایکشنز میں استعمال ہوتا ہے۔ اس کا بنیادی کام کریبز سائیکل کے دوران کاربن ایٹمز کو ایسیٹائل گروپ کی شکل میں تبدیل کر کے کریبز سائیکل میں بھیجنا ہے جہاں اس کی آکسیڈیشن سے انرجی پیدا ہوتی ہے۔

AMP: اڈینوسین مونو فاسفیٹ ایک نیوکلیوٹائیڈ ہے جو ایک فاسفیٹ گروپ اور ایک نیوکلیوٹائیڈ پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس کو 5-اڈینلک ایسڈ (5- Adenylic acid) بھی کہا جاتا ہے۔

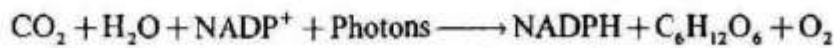
فوٹوسنتھی سیز کے دوران ADP سے جب فاسفیٹ گروپ علیحدہ ہوتا ہے تو AMP بنتا ہے اور انرجی خارج ہوتی ہے۔

$$ADP \longrightarrow AMP + Pi + 7.3\,kcal\,energy$$

ADP: اڈینوسین ڈائی فاسفیٹ ایک نیوکلیوٹائیڈ ہے جو دو فاسفیٹ گروپ اور ایک نیوکلیوٹائیڈ پر مشتمل ہوتا ہے۔ ATP کا مالیکیول ٹوٹنے سے انرجی پیدا ہوتی ہے اور ADP بنتا ہے۔

$$ATP \longrightarrow ADP + Pi + 7.3\,kcal\,energy$$

ADP دوبارہ ATP میں بھی تبدیل ہو جاتا ہے۔

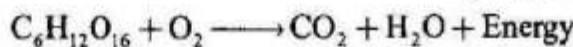
$$2\,ADP \longrightarrow ATP + AMP$$

فوٹولائسز: ایسے کیمیکل ری ایکشنز جن میں فوٹانز یا روشنی کی مدد سے کسی کیمیکل کمپاؤنڈ کی توڑ پھوڑ ہوتی ہے فوٹولائسز کہلاتا ہے۔ فوٹوسنتھی سیز میں ہونے والے لائٹ ری ایکشنز اس کی مثالیں ہیں۔

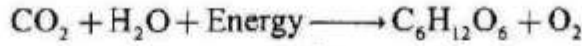
$$CO_2 + H_2O + NADP^+ + Photons \longrightarrow NADPH + C_6H_{12}O_6 + O_2$$

ریسپریشن: ایسا عمل جس میں آکسیجن کی موجودگی میں غذائی اجزا کے کیٹابولزم سے انرجی حاصل کی جاتی ہے۔ ریسپریشن کہلاتا ہے۔ اس کی دو اقسام ہیں:

(i) ایروبک ریسپریشن (ii) این ایروبک ریسپریشن

اس کا جلنے کے عمل سے موازنہ کیا جاتا ہے۔

$$C_6H_{12}O_{16} + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O + Energy$$

این ایروبک ریسپریشن: سیلولر ریسپریشن کی قسم جو آکسیجن کی غیر موجودگی میں ہوتی ہے این ایروبک ریسپریشن کہلاتی ہے۔اس کی دو اقسام ہیں۔

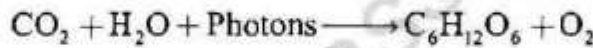
اینابولزم: میٹابولزم کی قسم جس میں نئے غذائی اجزاء بنتے ہیں، اینابولزم کہلاتا ہے۔ یہ ایک تعمیری عمل ہے۔ فوٹوسنتھی سیز کو اینابولک ری ایکشن بھی کہا جاتا ہے۔

$$CO_2 + H_2O + Energy \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + O_2$$

FAD: فلیون ایڈنین ڈائی نیوکلیوٹائیڈ ایک کو۔فیکٹر ہے جو فوٹوسنتھی سیز کے دوران $FADH_2$ میں ریڈیوس ہو جاتا ہے۔اس سے ATP کے مالیکیول حاصل ہوتے ہیں۔

ڈارک ری ایکشنز: فوٹوسنتھی سیز میں ہونے والے ری ایکشنز کا سلسلہ جو روشنی کی غیر موجودگی میں ہوتا ہے یا جس کے لیے روشنی کی ضرورت نہیں ہوتی ڈارک ری ایکشنز کہلاتے ہیں۔

ڈارک ری ایکشنز سیل کے سائٹوپلازم میں وقوع پذیر ہوتے ہیں۔ڈارک ری ایکشنز کو کیلون سائیکل بھی کہا جاتا ہے۔

فوٹوسنتھی سیز: ایسا کیمیکل ری ایکشن جس میں پودے روشنی اور کلوروفل کی موجودگی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کے کیمیائی تعامل سے اپنی خوراک تیار کرتے ہیں فوٹوسنتھی سیز کہلاتا ہے۔

$$CO_2 + H_2O + Photons \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + O_2$$

سٹارچ: سٹارچ کاربوہائیڈریٹ کی ایک قسم ہے۔پودے فوٹوسنتھی سیز کے دوران جو خوراک گلوکوز کی شکل میں تیار کرتے ہیں۔اُسے سٹارچ میں تبدیل کر کے اپنے پتوں میں محفوظ کر لیتے ہیں۔

الیکٹران ٹرانسپورٹ چین: یہ سیلولر ریسپریشن کا آخری مرحلہ ہے،جس میں الیکٹرانز کے پاس موجود انرجی ATP بنانے میں استعمال ہوتی ہے۔اس میں NADH اور $FADH_2$ الیکٹرانز خارج کرتے ہیں جن کو الیکٹران کیریئرز پر منتقل کر دیا جاتا ہے اس سے انرجی نکلتی ہے،جس سے ATP مالیکیول بنائے جاتے ہیں۔چین کے آخر میں الیکٹرانز اور ہائیڈروجن آئنز O_2 کے ساتھ مل کر پانی بناتے ہیں۔

ATP: ATP ایڈینوسین ٹرائی فاسفیٹ کو کہتے ہیں۔اس میں تین فاسفیٹ گروپ ایک نیوکلیوٹائیڈ کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔

جانداروں میں انرجی ATP کی شکل میں ذخیرہ ہوتی ہے۔اس کو انرجی کرنسی بھی کہا جاتا ہے۔

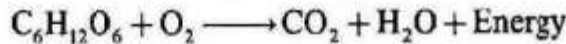
NAD^+: نکوٹین ایمائیڈ ایڈنین ڈائی نیوکلیوٹائیڈ ایک کو۔اینزائم ہے اس میں دو نیوکلیوٹائیڈ فاسفیٹ گروپ کے ذریعے آپس میں جڑے ہوتے ہیں۔ریڈوکس ری ایکشنز میں الیکٹران کیریئر کے طور پر کام کرتا ہے اور الیکٹران حاصل کر کے NAD^+ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

لمٹنگ فیکٹر: ایسا ماحولیاتی عنصر جس کی غیر موجودگی یا کمی کسی میٹابولک ری ایکشن کی رفتار کو کم کر دے اس مخصوص ری ایکشن کے لیے لمٹنگ فیکٹر کہلاتا ہے۔ایسے عناصر جو فوٹوسنتھی سیز کی رفتار کو کم کر دیں فوٹوسنتھی سیز کے لمٹنگ فیکٹرز کہلاتے ہیں۔

فوٹوسسٹم: فوٹوسنتھی سیز کا ری ایکشن فوٹوسسٹم کہلاتا ہے۔یہ ایک اینزائمز ہے جو روشنی کو استعمال کر کے مالیکیولز کی ری ڈکشن کرتا ہے۔ پودوں میں یہ تھائلیکوائڈ ممبرین میں موجود ہوتا ہے۔یہ اینزائمز کے علاوہ بہت سے کو۔اینزائمز اور کو۔فیکٹرز پر مشتمل ہوتا ہے۔

سٹروما: سٹروما تھائلیکوائڈ ممبرین کے اندر موجود ہوتے ہیں جہاں فوٹوسنتھی سیز کے دوران گلوکوز کے بننے کا عمل وقوع پذیر ہوتا ہے۔فوٹوسنتھی سیز کا ڈارک ری ایکشن سٹروما میں وقوع پذیر ہوتا ہے۔

ایروبک ریسپریشن: ریسپریشن کی وہ قسم جو آکسیجن کی موجودگی میں ہوتی ہے،ایروبک ریسپریشن کہلاتی ہے۔اس میں جاندار گلوکوز کی آکسیڈیشن سے انرجی حاصل کرتے ہیں۔

$$C_6H_{12}O_6 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O + \text{Energy}$$

بائیوانرجیٹکس: بائیوانرجیٹکس سے مراد جانداروں میں انرجی کے تعلقات اور انرجی کی تبدیلیوں کا مطالعہ ہے۔ جاندار اپنی تیار کی ہوئی یا کھائی ہوئی خوراک کا میٹابولزم کر کے انرجی حاصل کرتے ہیں۔

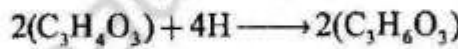
گلائکولائسز: گلائکولائسز سیلولر ریسپریشن کا ایک مرحلہ ہے جس میں گلوکوز مالیکیول کو پائروک ایسڈ کے دو مالیکیول میں توڑا جاتا ہے۔ گلائکولائسز سائٹوپلازم میں ہوتا ہے اور اس کے لیے آکسیجن کی ضرورت نہیں ہوتی۔ اس لیے یہ ایروبک اور این ایروبک ریسپریشن دونوں میں ہوتا ہے۔

میزوفل: پودوں کے پتوں میں اپی ڈرمس کے نیچے پتے کے فوٹوسنتھیسز کرنے والے سیلز کو میزوفل سیلز کہتے ہیں۔ میزوفل سیلز کی بالائی تہیں پیوستہ سیلز پر مشتمل ہوتی ہیں جنہیں پیلی سیڈ میزوفل سیلز کہا جاتا ہے۔ نچلی تہوں میں بہت سی ائیر سپیسز موجود ہوتی ہیں جنہیں سپونجی میزوفل کہتے ہیں۔

پگمنٹ: نظر آنے والی روشنی جذب کرنے والے مادوں کو پگمنٹ کہتے ہیں۔ مختلف پگمنٹس مختلف ویولینتھ کی روشنی (مختلف رنگ) کو جذب کرتے ہیں۔ اہم فوٹوسنتھیٹک پگمنٹ کلوروفل a- ہے۔ اس کے علاوہ کلوروفل b- اور کیروٹینائڈز شامل ہیں۔

تھائلا کوائڈز: تھائلا کوائڈ کلوروپلاسٹ کے اندر ممبرینز کی شکل میں موجود ہوتے ہیں۔ جن کو تھائلا کوائڈ ممبرین کہتے ہیں۔ فوٹوسنتھیٹک پگمنٹ کلوروپلاسٹ کی تھائلا کوائڈ ممبرینز پر گچھوں کی شکل میں موجود ہوتا ہے۔

لیکٹک ایسڈ فرمنٹیشن: این ایروبک ریسپریشن کی قسم جس میں انسان اور جانور پائی رووک ایسڈ سے لیکٹک ایسڈ بناتے ہیں۔ یہ عمل عام طور پر انسان کے سکیلیٹل مسلز میں ہوتا ہے۔ اس کی وجہ تیز اور زیادہ جسمانی کام ہے۔

$$2(C_3H_4O_3) + 4H \longrightarrow 2(C_3H_6O_3)$$

کیلون سائیکل: فوٹوسنتھیسز کے ڈارک ری ایکشن کو کیلون سائیکل کہتے ہیں۔ یہ ری ایکشن لائٹ کی غیر موجودگی یا موجودگی سے قطع نظر وقوع پذیر ہوتے ہیں بشرطیکہ ان ری ایکشنز کے لیے ATP اور NADPH موجود ہوں۔ ڈارک ری ایکشنز کی تفصیلات یونیورسٹی آف کیلیفورنیا کے میلون کیلون نے دریافت کئے اس لیے کیلون سائیکل کہلاتے ہیں۔

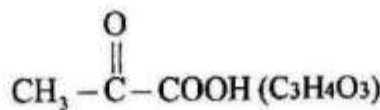
کریبز سائیکل: کریبز سائیکل ریسپریشن کا دوسرا مرحلہ ہے اس میں پائرووک ایسڈ کے مالیکیول کی کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی میں مکمل آکسیڈیشن ہوتی ہے۔ کریبز سائیکل کے ری ایکشنز مائٹوکانڈریا میں ہوتے ہیں۔ ان کے لیے آکسیجن ضروری ہوتی ہے۔

میٹابولزم: میٹابولزم ایسا بائیوکیمیکل عمل ہے جس میں جانداروں کے اندر پہلے سے موجود مادہ جات کی توڑ پھوڑ ہوتی ہے جس سے وہ انرجی حاصل کرتے ہیں اور نئے مادہ جات بنتے ہیں۔ اس کے دو حصے ہیں۔

(a) **اینابولزم:** جس میں نئے کیمیکل کمپاؤنڈ بنتے ہیں۔

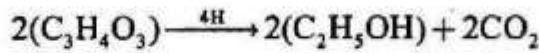
(b) **کیٹابولزم:** جس میں پہلے سے موجود کمپاؤنڈز کی توڑ پھوڑ ہوتی ہے۔

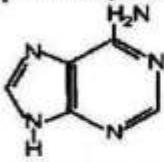
پائی رووک ایسڈ: پائی رووک ایسڈ تین کاربن والا کمپاؤنڈ ہے۔ گلائکولائسز کے دوران گلوکوز کا مالیکیول دو پائی رووک ایسڈ کے مالیکیولز میں تبدیل ہوتا ہے۔

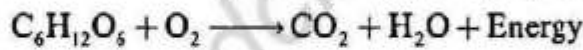
فارمولا: $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-COOH\ (C_3H_4O_3)$

Z- سکیم: فوٹوسنتھی سیز کے لائٹ ری ایکشنز کے سلسلہ کو اگر انرجی لیولز کے لحاظ سے ترتیب دیا جائے تو Z شکل کا چارٹ بنتا ہے۔ اس لیے اسے Z سکیم (Z-Scheme) بھی کہا جاتا ہے۔

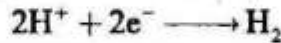
لائٹ ری ایکشنز: فوٹوسنتھی سیز کے ری ایکشنز جو لائٹ کی موجودگی میں ہوتے ہیں، لائٹ ری ایکشنز کہلاتے ہیں۔ یہ ری ایکشنز کلوروپلاسٹ کی تھائیلیکوائڈ ممبرینز پر ہوتے ہیں۔

الکحلک فرمنٹیشن: این ایروبک ریسپریشن کی ایک قسم جو بیکٹیریا اور ییسٹ میں ہوتا ہے۔ اس میں پائی رووک ایسڈ، الکحل اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں ٹوٹ جاتا ہے۔

$$2(C_3H_4O_3) \xrightarrow{4H} 2(C_2H_5OH) + 2CO_2$$

کلوروفل: سبز رنگ کا پگمنٹ ہے جو پودے کے پتوں میں موجود ہوتا ہے۔ یہ پگمنٹ سورج کی روشنی کو جذب کرتا ہے اور فوٹوسنتھی سیز میں مدد دیتا ہے۔

ایڈنین: ایڈنین ایک نائیٹروجینس بیس ہے جو DNA میں موجود ہوتی ہے۔ یہ دو رنگز (Rings) پر مشتمل ہوتی ہے۔

آکسیڈیشن: ایسا عمل جس میں ایٹم اپنے الیکٹران خارج کرتے ہیں، آکسیڈیشن کہلاتا ہے۔ جاندار گلوکوز کی آکسیڈیشن کر کے انرجی حاصل کرتے ہیں۔ آکسیڈیشن کا عمل عام طور پر آکسیجن کی موجودگی میں ہوتا ہے۔

$$C_6H_{12}O_6 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O + \text{Energy}$$

ریڈکشن: ایسے ریڈوکس ری ایکشنز جن میں کوئی ایٹم الیکٹران حاصل کرتا ہے، ریڈکشن کہلاتا ہے۔
مثال کے طور پر ہائیڈروجن آئن کا ہائیڈروجن ایٹم میں تبدیل ہونا۔

$$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$$

سوچ بچار اور پلاننگ کرنا (Initiating and Planning)

1- کم خرچ میٹیریل استعمال کر کے ATP کا مالیکیولر ماڈل تیار کریں۔
2- کم خرچ میٹیریل استعمال کر کے لائٹ ری ایکشنز اور ڈارک ری ایکشنز کا خاکہ تیار کریں۔

سرگرمیاں (Activities)

1- ایک آبی پودا مثلاً ہائیڈریلا لے کر فوٹوسنتھی سیز کا عمل ثابت کریں۔
2- مائیکروسکوپ کے ذریعہ مشاہدہ کر کے پتے کے عرضی تراشہ میں سیل اور ٹشو درجہ کی ساختوں کی نشاندہی کریں۔
3- مناسب کنٹرول استعمال کر کے فوٹوسنتھی سیز کے لیے کلوروفل، روشنی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ضروری ہونا ثابت کریں۔
4- اُگتے ہوئے بیجوں میں ریسپریشن کا عمل ثابت کریں۔
5- اُگتے ہوئے بیجوں میں ریسپریشن کے دوران کاربن ڈائی آکسائیڈ اور حرارت کا اخراج ثابت کریں۔

(On-line Learning) آن لائن تعلیم

- ☆ en.wikipedia.org/wiki/Bioenergetics
- ☆ photoscience.la.asu.edu/
- ☆ www.sambal.co.uk/respiration.html
- ☆ www.fi.edu/learn/heart/systems/respiration.html

تمام سیکنڈری بورڈز لاہور، گوجرانوالہ، فیصل آباد، ملتان، ساہیوال، سرگودھا، راولپنڈی، ڈی۔جی۔خان اور بہاولپور کے سابقہ سالانہ پیپرز (پہلا گروپ+دوسرا گروپ) سے لیے گئے معروضی طرز سوالات (اپ ٹو ڈیٹ کوئسچنز)

7.1 بائیوانرجیٹکس اور اے ٹی پی کا کردار

☆ درست جواب پر (✔) لگائیں۔

1- دو فاسفیٹس کو ملانے والے کو ویلنٹ بانڈ کو علامت سے ظاہر کرتے ہیں: (LHR. GII)
(A) تناسب (B) پروپورشن (C) کولن (D) ٹلڈی

2- ATP کا مالیکیول دریافت ہوا: (GRW. GI)
(A) 1829ء (B) 1939ء (C) 1929ء (D) 1839ء

3- ATP کے ایک مول سے توانائی خارج ہوتی ہے: (FBD. GI, MLN. GI)
(A) 7.3Kcal (B) 7.4Kcal (C) 7.5Kcal (D) 7.6Kcal

4- ہر ATP کے مالیکیول میں سب یونٹس کی تعداد ہوتی ہے: (SGD. GI)
(A) دو (B) تین (C) چار (D) پانچ

5- کسی ایٹم سے الیکٹران کا نکل جانا کہلاتا ہے: (DGK. GI, GRW. GI)
(A) ریڈکشن (B) آکسیڈیشن (C) اینابولزم (D) کیٹابولزم

6- تمام سیلز کی انرجی کرنسی کہلاتی ہے: (BWP. GI, SWL. GI)
(A) DNA (B) ATP (C) AMP (D) ADP

7- ATP مالیکیول کا نائٹروجنی بیس ہے: (SWL. GII)
(A) ایڈی نین (B) گوانین (C) سائٹوسین (D) تھایامین

8- ATP کے مالیکیول میں فاسفیٹ گروپس کی تعداد ہے: (SGD. GII)
(A) ایک (B) دو (C) تین (D) چار

9- ایک نیوکلیوٹائیڈ کی مثال ہے: (DGK. GII)
(A) ATP (B) DTP (C) AMP (D) ADP

-10 ATP کوکس نے دریافت کیا؟ (BWP. GII)

(A) فرٹزلپ مین (B) کیلون (C) کارل لومین (D) ان میں سے کوئی نہیں

جوابات:

-1 ملٹری -2 1929ء -3 7.3Kcal -4 تین -5 آکسیڈیشن -6 ATP

-7 ایڈی نائن -8 تین -9 ATP -10 کارل لومین

☆ **مختصر جواب دیں۔**

-1 **اے ٹی پی کس کا مخفف ہے؟** (LHR. GII)

جواب: اے ٹی پی ایڈینوسین ٹرائی فاسفیٹ کا مخفف ہے۔

-2 **آکسیڈیشن اور ریڈکشن میں کیا فرق ہے؟** (LHR. GII, FBD. GI, MLN. GII, SGD. GI, DGK. GI)

جواب: **آکسیڈیشن:** ایسا عمل جس میں ایٹم اپنے الیکٹرون خارج کرتے ہیں آکسیڈیشن کہلاتا ہے۔

ریڈکشن: ایسے ری ایکشنز جن میں کوئی ایٹم الیکٹرون حاصل کرتا ہے ریڈکشن کہلاتا ہے۔

-3 **ATP کو سیل کی انرجی کرنسی کیوں سمجھا جاتا ہے؟** (MLN. GI, SWL. GII)

جواب: تمام سیلز کی بڑی انرجی کرنسی ایک نیوکلیائیڈ ہے جسے ایڈینوسین ٹرائی فاسفیٹ یعنی اے ٹی پی کہتے ہیں یہ سیل کے زیادہ تر افعال مثلاً میکرو مالیکیولز، پروٹینز کی تیاری، حرکات، نروامپلس کی ترسیل، ایکٹو ٹرانسپورٹ وغیرہ کے لیے انرجی کا ذریعہ ہے۔

-4 **F.A.D کس کا مخفف ہے؟** (DGK. GI, GRW. GI)

جواب: FAD فلیون ایڈی نین ڈائی نیوکلیوٹائیڈ کا مخفف ہے۔

-5 **NAD کس کا مخفف ہے؟ یہ کیا ہوتے ہیں؟** (DGK. GII)

جواب: نکوٹین ایمائیڈ ایڈینین ڈائی نیوکلیوٹائیڈ NAD کا مخفف ہے یہ ایک کوانزائم ہے۔

-6 **بائیوانرجیٹکس سے کیا مراد ہے؟** (MLN. GII, GRW. GI, FBD. GII)

جواب: جانداروں میں انرجی کے تعلقات اور انرجی کی تبدیلیوں کو بائیوانرجیٹکس کہتے ہیں۔ اس میں پودوں کا فوٹوسنتھی سیز کے ذریعے خوراک تیار کرنا، جانداروں کا انرجی حاصل کرنا اور انرجی ذخیرہ کرنا وغیرہ شامل ہیں۔

-7 **ATP کیا ہوتے ہیں؟ یہ کس نے دریافت کیے؟** (SWL. GII)

جواب: ایڈینوسین ٹرائی فاسفیٹ انرجی کرنسی ہے یہ سیل کے زیادہ تر افعال کی تیاری، حرکات، نروامپلس کی ترسیل کے لیے انرجی کا ذریعہ ہے۔ 1929ء میں کارل لومین نے اے ٹی پی (ATP) دریافت کیا۔

-8 **سیل کی انرجی کرنسی کس مالیکیول کو کہا جاتا ہے؟ اس مالیکیول کے اہم حصوں کے نام لکھیں۔** (SGD. GII)

جواب: ATP کو سیل کی انرجی کرنسی کہا جاتا ہے اس کے اہم حصوں میں ایڈینین، رائبوز اور سیدھی چین میں لگے 3 فاسفیٹ گروپ ہیں۔

-9 **اے ٹی پی کی تعریف کیجیے اور سیل کے اندر اس کا کام لکھیے۔** (DGK. GII)

جواب: اے ٹی پی ایڈینوسین ٹرائی فاسفیٹ کو کہتے ہیں۔ یہ ایک نیوکلیوٹائیڈ ہے اور سیل کے افعال کے لیے انرجی فراہم کرتا ہے۔

فوٹوسنتھی سِز	7.2
ریسپریشن	7.3

☆ درست جواب پر (✔) لگائیں۔

1- پتے پر پڑنے والی روشنی اس میں کتنے فیصد جذب ہوتی ہے؟ (FBD. GII)

(A) 1%　(B) 2%　(C) 4%　(D) 3%

2- کلوروفل بنیادی طور پر _______ روشنی جذب کرتے ہیں۔ (MLN. GI & GII, SWL. GI)

(A) سبز اور نیلی　(B) سرخ اور پیلی　(C) نیلی اور سرخ　(D) سرخ اور سبز

3- فوٹوسنتھی سز میں ہونے والے لائٹ ری ایکشنز کلوروپلاسٹ کے کس حصہ میں ہوتے ہیں؟ (RWP. GII)

(A) بیرونی ممبرین　(B) اندرونی ممبرین　(C) سٹروما　(D) تھائلاکوائیڈ ممبرینز

4- فوٹوسنتھیسز کے دوران بننے والا بائی پراڈکٹ ہے: (BWP. GII, DGK. GI)

(A) پانی　(B) CO_2　(C) آکسیجن　(D) گلوکوز

5- کس عمل میں آکسیجن ایک بائی پروڈکٹ کے طور پر خارج ہوتی ہے؟ (GRW. GII)

(A) فوٹوسنتھیسز　(B) ریسپائریشن　(C) فرمنٹیشن　(D) ری پروڈکشن

6- سورج کی روشنی کو جذب کرتا ہے: (RWP. GII)

(A) پھول　(B) تنا　(C) کلوروفل　(D) پتے

7- سیلولر ریسپریشن کے عمل کے دوران کتنے اے ٹی پی مالیکیولز بنتے ہیں؟ (LHR. GI)

(A) 40　(B) 38　(C) 63　(D) 36

8- گلائیکولائسز کا عمل _______ میں پایا جاتا ہے۔ (GRW. GII)

(A) رائبوسومز　(B) سائٹوپلازم　(C) گالجی کمپلیکس　(D) ویکیول

9- ایروبک ریسپریشن کے لیے ضروری ہے: (SWL. GII)

(A) کاربن ڈائی آکسائیڈ　(B) آکسیجن　(C) پانی　(D) ہائیڈروجن

10- سیلولر ریسپائریشن کے لیے انرجی کا سب سے بڑا ایندھن ہے: (RWP. GI, BWP. GI)

(A) گلوکوز　(B) پروٹین　(C) امائنو ایسڈ　(D) لپڈز

11- ایک مرتبہ کریبز سائیکل چلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کے کتنے مالیکیولز پیدا ہوتے ہیں؟ (LHR. GII, MLN. GII)

(A) 6　(B) 3　(C) 2　(D) 1

12- پائی روویک ایسڈ میں کاربن ایٹمز کی تعداد ہے: (FBD. GI)

(A) 03　(B) 07　(C) 09　(D) 30

13- ریسپریشن کے کون سے مرحلے میں کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے؟ (FBD. GII)

(A) کریبز سائیکل　(B) الیکٹران ٹرانسپورٹ چین　(C) گلائیکولائسز　(D) دن میں

14- جاندار انرجی کس عمل سے حاصل کرتے ہیں؟ (SGD. GI)

(A) فوٹوسنتھی سز (B) ریسپائریشن (C) ٹرانسپائریشن (D) ایویپوریشن

جوابات: 1- 1% 2- نیلی اور سرخ 3- تھائلاکوائیڈ ممبرینز 4- آکسیجن 5- فوٹوسنتھیسز 6- کلوروفل 7- 36
8- سائٹوپلازم 9- آکسیجن 10- گلوکوز 11- 2 12- 03 13- کریبز سائیکل 14- ریسپائریشن

☆ مختصر جواب دیں۔

1- لائٹ ری ایکشنز کی تعریف کیجیے۔ (LHR. GI, SGD. GII)

جواب: وہ فیز جس میں لائٹ انرجی کو استعمال کر کے ہائی انرجی مالیکیولز اور (ATP اور NADPH) بنائے جاتے ہیں یہ ری ایکشنز لائٹ ری ایکشنز کہلاتے ہیں۔

2- کاربن ڈائی آکسائیڈ کی کنسنٹریشن کا فوٹوسنتھی سز پر کیا اثر ہوتا ہے؟ (GRW. GI, FBD. GI, SGD. GII)

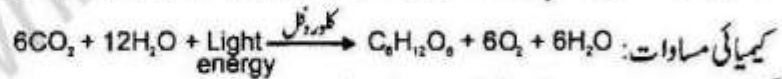
جواب: کاربن ڈائی آکسائیڈ کی کنسنٹریشن بڑھنے سے فوٹوسنتھی سز کی رفتار اس وقت تک بڑھتی ہے جب تک دوسرے عوامل اسے کم نہ کردیں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی کنسنٹریشن میں ایک حد سے زیادہ اضافہ سٹومیٹا بند ہوجانے کی وجہ سے بنتا ہے اس کی فوٹوسنتھی سز کی رفتار کم ہوجاتی ہے۔

3- روشنی کی شدت کا فوٹوسنتھیسز کی رفتار پر اثر بیان کیجیے۔ (GRW. GII)

جواب: روشنی کی شدت کے کم ہونے سے فوٹوسنتھی سز کی رفتار بھی کم ہوجاتی ہے اور روشنی کے بڑھنے سے اس کی رفتار بھی بڑھ جاتی ہے تاہم بہت زیادہ روشنی کی شدت پر فوٹوسنتھیسز کا ریٹ کونسٹنٹ ہوجاتا ہے۔

4- فوٹوسنتھیسز کیا ہے؟ اس کی کیمیائی مساوات تحریر کیجیے۔
(GRW. GI, MLN. GI, SWL. GI, SGD. GI & GII, LHR. GI, RWP. GI, BWP. GII)

جواب: کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی سے سورج کی روشنی اور کلوروفل کی موجودگی میں گلوکوز تیار کرنا فوٹوسنتھی سز کہلاتا ہے۔

کیمیائی مساوات: $6CO_2 + 12H_2O + \text{Light energy} \xrightarrow{\text{کلوروفل}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$

5- پگمنٹ سے کیا مراد ہے؟ اور کلوروفل کس رنگ کی روشنی جذب کرتے ہیں؟ (DGK. GII, RWP. GII)

جواب: وہ چیزیں جو نظر آنے والی روشنی کو جذب کرتی ہیں پگمنٹس کہلاتی ہیں۔ مختلف پگمنٹس مختلف ویولینتھ کی روشنی جذب کرتے ہیں۔ وہ سرخ اور نیلے رنگ کی روشنی زیادہ جذب کرتے ہیں۔

6- فوٹوسنتھی سیز میں کلوروفل کی اہمیت بیان کیجیے۔ (RWP. GII, FBD. GII, MLN. GI)

جواب: سورج کی روشنی کو کلوروفل جذب کرتا ہے۔ بعد میں اسے کیمیکل انرجی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ یہ کیمیکل انرجی فوٹوسنتھی سیز کے سارے عمل کو چلاتی ہے۔ پتے پر پڑنے والی تمام روشنی جذب نہیں ہو پاتی۔ پتے پر پڑنے والی روشنی میں سے صرف 1% ہی جذب ہوتی ہے جبکہ باقی روشنی ریفلیکٹ (Reflect) یا ٹرانسمٹ (Transmit) ہوجاتی ہے۔ فوٹوسنتھی سیز کے پگمنٹس روشنی کی مختلف ویولینگتھ (wavelength) کی شعاعوں کو نہ صرف مختلف مقداروں میں جذب کرتے ہیں بلکہ یہ شعاعیں فوٹوسنتھی سیز میں بھی مختلف اثرات دکھاتی ہیں۔ نیلی اور سرخ روشنیاں فوٹوسنتھی سیز میں زیادہ مؤثر ہوتی ہیں۔

7- لمٹنگ فیکٹرز کی تعریف کیجیے۔ فوٹوسنتھی سز میں لمٹنگ فیکٹرز کون سے ہیں؟ صرف نام لکھیے۔ (MLN. GII, RWP. GI & GII)

جواب: لمٹنگ فیکٹرز: ایسا ماحولیاتی عنصر جس کی غیر موجودگی یا کمی کسی میٹابولک ری ایکشن کی رفتار کم کردے۔ اس مخصوص ری ایکشن کے

باب 8

NUTRITION

اس باب کے اہم عنوانات

8.1 پودوں میں منرل نیوٹریشن	**Mineral Nutrition in Plants**
8.2 انسان کی غذا کے اجزا	**Components of Human food**
8.2.1 پانی اور غذائی ریشوں کے اثرات	*Effects of Water and Dietary Fibres*
8.2.2 متوازن غذا	*Balanced Diet*
8.2.3 نیوٹریشن سے متعلقہ مسائل	*Problems related to Nutrition*
8.3 انسان میں ڈائجیشن	**Digestion in Human**
8.3.1 انسان کی ایلیمنٹری کینال	*Human Alimentary Canal*
8.3.2 جگر کا کردار	*Role of Liver*
8.4 ایلیمنٹری کینال کی بیماریاں	**Disorders of Gut**

اہم اصطلاحات کے اردو تراجم

اصطلاحات		تراجم
نیوٹرینٹ	(nutrient)	غذائی مادہ
ایلیمنٹری کینال	(alimentary canal)	غذائی نالی
فیرنکس	(pharynx)	حلق
وائٹامن	(vitamin)	حیاتین
ایسیمیلیشن	(assimilation)	ضم ہو جانا
منرل	(mineral)	معدنی
اورل کیویٹی	(oral Cavity)	منہ کا خلا
انٹسٹائن	(intestine)	آنت
میرازمس	(merasmus)	سوکھے پن کی بیماری
انجیشن	(ingestion)	غذا کھانا

انہضام	(digestion)	ڈائجیشن
لعاب دہن	(saliva)	سلائیوا
ناسور	(ulcer)	السر
انجذاب	(absorption)	ابزارپشن
رفع حاجت	(defecation)	ڈیفیکیشن

سوال 1: نیوٹریشن سے کیا مراد ہے؟ اس کی اہمیت بیان کریں۔

جواب: نیوٹریشن (Nutrition)

وہ تمام اعمال جن میں خوراک کھانا یا اس کو تیار کرنا، اسے جذب کرنا اور گروتھ اور انرجی کے لیے جسمانی مادوں میں بدل دینا شامل ہیں مجموعی طور پر تغذیہ یعنی نیوٹریشن (Nutrition) کہلاتے ہیں۔

نیوٹرینٹس (Nutrients):

ایسے ایلیمنٹس یا کمپاؤنڈز جو کوئی جاندار حاصل کرتا ہے اور انہیں انرجی کے طور پر استعمال کرتا ہے یا نئے میٹیریلز میں تبدیل کرتا ہے نیوٹرینٹس کہلاتے ہیں۔

آٹوٹرافک جاندار ماحول سے کاربن ڈائی آکسائیڈ، پانی اور معدنیات حاصل کرتے ہیں اور اپنی خوراک تیار کرتے ہیں جسے بعد میں نشوونما اور انرجی کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ ہیٹروٹرافک اپنی غذا دوسرے جانداروں سے حاصل کرتے ہیں۔

8.1 پودوں میں منرل نیوٹریشن (Mineral Nutrition in Plants)

سوال 2: منرل نیوٹریشن سے کیا مراد ہے؟ پودوں میں منرل نیوٹریشن کا کردار بیان کریں۔ یا پودوں میں مائیکرو اور میکرو نیوٹرینٹس کی اہمیت بیان کریں۔

جواب: منرل ایلیمنٹس (Mineral elements)

پودوں کو مختلف افعال اور ساختوں کے لیے منرل ایلیمنٹس کی ضرورت ہوتی ہے۔ پودوں کے پاس آٹوٹرافک نیوٹریشن کے لیے سب سے بہتر میکانزم موجود ہیں۔ پودے CO_2 اور پانی سے کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن لیتے ہیں۔ منرل ایلیمنٹس کی دو اقسام ہیں۔

(i) مائیکرو نیوٹرینٹس (Micro nutrients):

ایسے ایلیمنٹس جن کی پودوں کو کم مقدار میں ضرورت ہوتی ہے مائیکرو نیوٹرینٹس (Micro nutrients) کہلاتے ہیں۔ مثلاً آئرن، مولیبڈینم وغیرہ۔

(ii) میکرو نیوٹرینٹس (Macro nutrients):

ایسے ایلیمنٹس جن کی پودوں کو بڑی مقدار میں ضرورت ہوتی ہے میکرو نیوٹرینٹس کہلاتے ہیں۔ جیسے کاربن، ہائیڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن، میگنیشیم اور پوٹاشیم وغیرہ۔

مائیکرو اور میکرو نیوٹرینٹس جانداروں کی زندگی کے لیے بہت اہم ہیں اور مختلف افعال سرانجام دیتے ہیں۔ ان کی اہمیت درج ذیل ہے۔

پودوں کی زندگی میں اہم نیوٹرینٹس کا کردار

میکرونیوٹرینٹس	پودے کی زندگی میں کردار
فاسفورس	ATP، نیوکلیک ایسڈزاورکو۔ اینزائمنر کا جزو ہے؛ بیج اگنے، پروٹینز کی تیاری اورفوٹوسنتھسی سیز کے لیے لازمی ہے۔
پوٹاشیم	سٹوماکے کھلنے اور بند ہونے کو کنٹرول کرتا ہے؛ پتوں سے پانی کے ضیاع کوروکتا ہے۔
سلفر	پروٹینز، وائٹامنزاور اینزائمنر کا حصہ ہے۔
کیلشیم	اینزائمنر کوفعال بناتا ہے؛ سیل وال کی ساخت کا حصہ ہے؛ سیلز میں پانی کی حرکات پراثر رکھتا ہے۔
مائکرونیوٹرینٹس	پودے کی زندگی میں کردار
آئرن	بہت سے اینزائمنر کوفعال بناتا ہے اورفوٹوسنتھسی سیز کے لیے ضروری ہے۔
مولیبڈینم	ان اینزائمنر کا حصہ ہے جو نائٹریٹس کی ریڈکشن کر کے امونیا بناتے ہیں، ایمائنوایسڈز کی تیاری میں اہم ہے۔
بورون	شوگر کی ترسیل، سیل ڈویژن اور کچھ اینزائمنر کی تیاری میں اہم ہے۔
کاپر	بہت سے اینزائمنر کا حصہ ہے۔
مینگنیز	فوٹوسنتھسی سیز، ریسپریشن اور نائٹروجن کے میٹابولزم کے اینزائمنر کے کام میں شامل ہے۔
زنک	بہت سارے اینزائمنر کے لیے ضروری ہے۔
کلورین	پانی کی اوسموسس کے لیے ضروری ہے۔
نکل	نائٹروجن کے میٹابولزم کے لیے ضروری ہے۔

ان تمام نیوٹرینٹس میں سے کاربن اور آکسیجن ہوا سے جذب کیے جاتے ہیں جبکہ باقی تمام ایلیمنٹس کو پودے زمین /مٹی سے جذب کرتے ہیں۔

سوال 3: نائٹریٹس اور میگنیشیم کی کمی کے پودوں کی گروتھ پر کیا اثرات ہوتے ہیں؟

جواب: نائٹروجن: نائٹریٹس اور میگنیشیم پودوں کی گروتھ کے لیے بہت ضروری ہے۔ نائٹروجن پودوں میں مختلف شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ یہ پودے کی زندگی کے لیے لازمی کمپاؤنڈز مثلاً پروٹینز، نیوکلیک ایسڈز، ہارمونز، کلوروفل، وائٹامنز اور اینزائمنر کا اہم جزو ہے۔ نائٹروجن کے مرکبات نائٹریٹس کہلاتے ہیں۔

پودوں کی گروتھ پر اثرات:

(I) پودے نائٹروجن کو نائٹریٹس کی شکل میں حاصل کرتے ہیں۔
(II) نائٹروجن پودے کی زندگی کے لیے لازمی کمپاؤنڈز مثلاً پروٹینز، نیوکلیک ایسڈز، ہارمونز، کلوروفل، وائٹامنز اور اینزائمنر کا اہم جزو ہے۔
(III) تنے اور پتے کی گروتھ میں نائٹروجن پھول اور پھل بننے میں تاخیر کا باعث بنتی ہے۔
(IV) نائٹروجن کی کمی پیداوار کو کم کر دیتی ہے۔
(V) پتوں کے زرد ہونے اور گروتھ میں رکاوٹ کی وجہ بنتی ہے۔

میگنیشیم: میگنیشیم کلوروفل مالیکیول کی ساخت کا اہم جزو ہے۔ یہ کاربوہائیڈریٹس، شوگرز اور لپڈز بنانے والے اینزائمنر کے کام کرنے کے لیے بھی لازمی ہے۔

پودوں کی گروتھ پر اثرات:

(i) میگنیشیم پھل اور گری دار میوہ (Nut) بنانے میں استعمال ہوتا ہے اور بیجوں کے اُگنے کے لیے بھی لازمی ہے۔

(ii) میگنیشیم کی کمی سے پودوں کے پتے زرد ہو جاتے ہیں اور مرجھا جاتے ہیں۔

سوال 4: زراعت میں آرگینک اور ان۔آرگینک فرٹیلائزرز کی اہمیت کیا ہے؟

جواب: فرٹیلائزرز (Fertilizers)

ایسے کیمیکل کمپاؤنڈز جو پودے کی تیز گروتھ اور مناسب نشوونما کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں فرٹیلائزرز کہلاتے ہیں۔ فرٹیلائزرز مٹی میں ڈال دینے سے پودے میں پسندیدہ خواص (مثلاً زیادہ پھل، تیز گروتھ، بہتر رنگ اور زیادہ پرکشش پھول) حاصل ہوتے ہیں۔

اقسام: فرٹیلائزرز کی دو بڑی اقسام ہیں۔

(i) ان۔آرگینک فرٹیلائزرز (ii) آرگینک فرٹیلائزرز

(i) اِن۔آرگینک فرٹیلائزرز

ایسے فرٹیلائزرز جو اِن۔آرگینک ایلیمنٹس پر مشتمل ہوتے ہیں اِن۔آرگینک فرٹیلائزرز کہلاتے ہیں۔ اِن۔آرگینک فرٹیلائزرز کی مختلف اقسام ہیں۔ اس کا انحصار فرٹیلائزر میں موجود اِن۔آرگینک ایلیمنٹس پر ہوتا ہے۔ سلفر، فاسفورس اور نائٹروجن پر مشتمل فرٹیلائزرز زیادہ اہم ہیں۔

مثالیں: فطری طور پر پائی جانے والی اِن۔آرگینک فرٹیلائزرز میں راک فاسفیٹ (Rock Phosphate)، ایلیمنٹل سلفر (Elemental Sulphur) اور جپسم (Gypsum) شامل ہیں۔ جن فرٹیلائزرز میں نائٹروجن سب سے اہم ایلیمنٹ ہو انہیں نائٹروجن فرٹیلائزر کہتے ہیں۔

اِن۔آرگینک فرٹیلائزرز کی خصوصیات/ اہمیت:

(i) زیادہ تر اِن۔آرگینک فرٹیلائزرز پانی میں حل پذیر ہیں۔

(ii) پانی میں حل پذیر ہونے کی وجہ سے پودے انہیں فوراً حاصل کر لیتے ہیں۔

(ii) آرگینک فرٹیلائزرز

ایسے فرٹیلائزرز جو ایک یا زیادہ ضروری ایلیمنٹس پر مشتمل ہوں اور پودوں اور جانوروں کے مادوں سے حاصل کیے جاتے ہوں آرگینک فرٹیلائزرز کہلاتے ہیں۔

خصوصیات: آرگینک فرٹیلائزرز زیادہ پیچیدہ مادے ہیں اور پودوں کی قابل استعمال حالت میں ٹوٹنے کے لیے وقت لیتے ہیں۔

اہمیت:

(i) جانوروں کا فضلہ (Manure) اور ملی جلی کھاد (Compost) آرگینک فرٹیلائزرز کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

(ii) آرگینک فرٹیلائزرز مٹی میں پانی کی نکاسی، اس میں ہوا کا گزر یعنی (airation) اور نیوٹرینٹس پر گرفت رکھنے کی صلاحیت میں اضافہ کرتے ہیں۔

سوال 5: فرٹیلائزرز ماحول کو کس طرح نقصان پہنچاتے ہیں؟

جواب: فرٹیلائزرز پودوں کی بہتر نشوونما کے لیے انتہائی ضروری ہیں اور پودوں کی نشوونما میں اہم کردار ادا کرتے ہیں لیکن ان کا زیادہ

استعمال پودوں اور بعض اوقات ماحول پر بھی اثر انداز ہوتا ہے۔

فرٹیلائزرز ماحول پر درج ذیل اثرات مرتب کرتے ہیں۔

(i) ان۔آرگینک فرٹیلائزرز کی زیادہ مقدار مٹی کی نیوٹرینٹس پر گرفت رکھنے کی صلاحیت متاثر کرتی ہے۔

(ii) ان۔آرگینک فرٹیلائزرز کی زیادہ حل ہو جانے کی صلاحیت ایکوسسٹمز کو نقصان پہنچاتی ہیں۔مثلاً یہ یوٹروفیکیشن (eutrophication) کا باعث بنتی ہے جس سے مراد ایکوسسٹم میں کیمیکل نیوٹرینٹس کا اضافہ کرنا ہے۔

(iii) کچھ نائٹروجن فرٹیلائزرز کے ذخیرہ کرنے اور استعمال کرنے سے گرین ہاؤس گیس نائٹرس آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔

(iv) ان آرگینک فرٹیلائزرز سے امونیا گیس بھی خارج ہوتی ہے جس سے مٹی کی تیزابیت میں اضافہ ہوتا ہے۔

(v) نائٹروجن فرٹیلائزرز کا زیادہ استعمال وبائی حشرات یعنی پیسٹ (Pest) کی ریپروڈکشن کی رفتار میں بھی اضافہ کرتا ہے۔

(vi) آرگینک فرٹیلائزرز کی زیادہ مقدار ماحولیاتی مسائل کا باعث بنتی ہے، اس سے مٹی میں موجود نائٹریٹس اور آرگینک کمپاؤنڈز نکل جاتے ہیں۔

8.2 انسان کی غذا کے اجزا (Components of Human food)

سوال6: غذا سے کیا مراد ہے؟ غذا کے اہم اجزاء بیان کریں۔

جواب: غذا: ایسے کیمیکل کمپاؤنڈز جو جاندار انرجی حاصل کرنے اور روزمرہ کاموں کے لیے استعمال کرتے ہیں غذا کہلاتی ہے۔

اہم غذائی اجزاء (Major Components of Food): غذا مختلف اجزا پر مشتمل ہوتی ہے۔ان میں اہم اجزاء کاربوہائیڈریٹس، لپڈز، نیوکلیک ایسڈز، پروٹینز، منرلز اور وٹامنز شامل ہیں۔

ان نیوٹرینٹس کے علاوہ جانوروں اور انسانوں کو پانی کی بھی ضرورت ہوتی ہے۔

انسان اور دوسرے جانوروں کی غذائی ضروریات پودوں کی نسبت پیچیدہ اور وسیع ہوتی ہیں۔

اس کے علاوہ منرل نیوٹرینٹس بھی غذا کا اہم جزو ہے۔ان غذائی اجزا کی کمی یا زیادتی انسان کے لیے نقصان دہ ہوتی ہے۔

انرجی کے سب سے عام ذرائع کاربوہائیڈریٹس ہیں۔پروٹینز اور لپڈز جسم کے اہم تعمیراتی اجزاء ہیں۔لیکن کاربوہائیڈریٹس کی کمی کے دوران یہ بھی انرجی کے لیے استعمال ہو سکتے ہیں۔

سوال7: درج ذیل پر نوٹ لکھیں۔

(i) کاربوہائیڈریٹس (ii) پروٹینز (iii) لپڈز

جواب: (i) کاربوہائیڈریٹس (Carbohydrates)

کاربوہائیڈریٹس اہم غذائی اجزا اور انرجی کے بنیادی ذرائع ہیں۔

خصوصیات:

(i) ہر جاندار جتنی کیلریز روزانہ حاصل کرتا ہے اس کی آدھی سے دو تہائی تعداد کاربوہائیڈریٹس سے آتی ہے۔

(ii) گلوکوز وہ کاربوہائیڈریٹ ہے جو انرجی حاصل کرنے کے لیے سب سے زیادہ استعمال ہوتا ہے۔

(iii) کاربوہائیڈریٹس کی دیگر کارآمد اقسام مالٹوز (Maltose)، لیکٹوز (Lactose)، سکروز (Sucrose)، اور سٹارچ شامل ہیں۔

(iv) کاربوہائیڈریٹس کے ایک گرام میں 04 کلوکیلریز انرجی ہوتی ہے۔

ذرائع: کاربوہائیڈریٹس پر مشتمل خوراک کے اہم ذرائع درج ذیل ہیں۔

روٹی، سویوں کے لیے تیار کردہ آٹا، پھلیاں، آلو، بھوسی(bran) اور چاول وغیرہ۔

(ii) پروٹینز (Proteins)

پروٹینز امائنو ایسڈز پر مشتمل ہوتی ہیں۔

خصوصیات:

(i) پروٹینز سائٹوپلازم، ممبرینز اور آرگنیلیز کا اہم جزو ہیں۔

(ii) پروٹینز مسلز، لگامنٹس(ligaments) اور ٹینڈنز(tendons) کا بھی حصہ ہوتی ہیں۔ اس لیے ہم پروٹینز کو گروتھ کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

(iii) پروٹینز اینزائمز کے طور پر بھی کام کرتی ہیں۔

(iv) پروٹینز انرجی کے حصول کے لیے استعمال کی جا سکتی ہیں۔ پروٹینز کی ایک گرام میں 04 کلوکیلری انرجی ہوتی ہے۔

ذرائع:

پروٹینز کے غذائی ذرائع میں گوشت، انڈے، پھلی دار پودے، دالیں، دودھ اور پنیر شامل ہیں۔

(iii) لپڈز (Lipids):

لپڈز اہم غذائی اجزا ہیں اور پودوں اور جانوروں دونوں میں موجود ہوتے ہیں۔

خوراک میں شامل لپڈز گلیسرول(glycerol) کے ساتھ جڑے فیٹی ایسڈز(fatty acids) پر مشتمل ہوتے ہیں۔ لپڈز میں موجود فیٹی ایسڈز سیچوریٹڈ (saturated) یا ان۔سیچوریٹڈ (unsaturated) ہو سکتے ہیں۔

(a) سیچوریٹڈ فیٹی ایسڈز (Saturated Fatty Acids)

سیچوریٹڈ فیٹی ایسڈز میں تمام کاربن ہائیڈروجن کے ساتھ بانڈ بنائے ہوئے ہوتے ہیں۔

کمرہ کے ٹمپریچر پر سیچوریٹڈ لپڈز عموماً ٹھوس ہوتے ہیں۔

(b) ان۔سیچوریٹڈ فیٹی ایسڈز (Unsaturated Fatty Acids)

☆ ان۔سیچوریٹڈ فیٹی ایسڈز میں ڈبل بانڈز ہوتے ہیں جو کاربن ایٹمز ہائیڈروجن کی بجائے ایک دوسرے کے ساتھ بناتے ہیں۔

☆ کمرے کے ٹمپریچر پر ان۔سیچوریٹڈ فیٹی ایسڈز والے لپڈز مائع حالت میں پائے جاتے ہیں۔

☆ ان کو عام طور پر آئل(Oil) کہا جاتا ہے۔

مثالیں: (a) مکھن میں 70% سیچوریٹڈ اور 30% ان۔سیچوریٹڈ فیٹی ایسڈز ہوتے ہیں۔

(b) سورج مکھی(sun flower) کے تیل میں 75% ان۔سیچوریٹڈ فیٹی ایسڈز ہوتے ہیں اور عام درجہ حرارت پر مائع حالت میں پایا جاتا ہے۔

استعمال: لپڈز ممبرینز، نیورانز کے گرد شیتھ (Sheath) اور چند ہارمونز بنانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

لپڈز انرجی کے بہت مفید ذرائع ہیں اور ان کے ایک گرام میں 09 کلوکیلریز انرجی موجود ہوتی ہے۔

ذرائع: لپڈز کے اہم ذرائع میں دودھ، مکھن، پنیر، انڈے، گوشت، مچھلی، سرسوں کے بیج، کوکونٹ اور خشک پھل شامل ہیں۔

سوال 8: ایک ایسا ٹیبل بنائیں جو کاربوہائیڈریٹس، پروٹینز اور لپڈز کے ذرائع، انرجی کی مقداریں اور افعال دکھا سکے۔

جواب:

غذائی اجزا	ذرائع	100 گرام میں کیلیریز کی مقدار (کیلری)	حاصل شدہ انرجی
(i) کاربوہائیڈریٹس	روٹی	300	میڈیم
	ڈبل روٹی	240	میڈیم
	بسکٹ	480	بہت زیادہ
	کارن فلیک	370	زیادہ
	میکرونی	95	کم
	نان	320	میڈیم
	نوڈلز	70	کم
	دلیہ (جئی)	55	کم
	آلو (ابلا ہوا)	70	کم
	آلو کے چپس	140	میڈیم
	چاول (ابلے ہوئے)	140	کم
	چاکلیٹ	500	بہت زیادہ
	شہد	280	میڈیم
	جام	250	میڈیم
	ٹیبل شوگر	400	میڈیم
(ii) پروٹین	دودھ	70	زیادہ
	سکمڈ ملک	38	کم
	دہی	60	کم
	فرائی انڈہ	180	زیادہ
	ابلا ہوا انڈہ	150	میڈیم
	کسٹرڈ	100	میڈیم
	کریم	160	زیادہ
	پنیر	440	بہت زیادہ

	آئس کریم	180	میڈیم
(iii) لپڈز	خالص چکنائی	900	بہت زیادہ
	مکھن	750	بہت زیادہ
	کاڈلور آئل	750	بہت زیادہ
	مارجرین	750	بہت زیادہ
	سورج مکھی، زیتون کا تیل	750	بہت زیادہ
(iv) پھل اور سبزیاں	سیب	44	کم
	کیلا	65	کم
	پھلیاں	80	کم
	مولی	20	کم
	گاجر	25	کم
	بند گوبھی	30	کم
	چیری (Cherry)	50	کم
	کھیرا	10	کم
	کھجور	235	زیادہ
	انگور	62	کم
	خربوزہ	28	کم
	پیاز	30	کم
	مٹر	148	میڈیم
	آڑو	30	کم
	ناشپاتی	38	کم
	پائن ایپل	40	کم
	سٹرابری	30	کم
	ٹماٹر	20	کم
	پالک	8	کم

سوال 9: منرلز سے کیا مراد ہے؟ انسانی جسم میں منرلز کا کردار بیان کریں۔

جواب: منرلز *(Minerals)*

منرلز ایسے ان آرگینک ایلیمنٹس ہیں جو زمین کے اندر بنتے ہیں اور انہیں جسم میں تیار نہیں کیا جا سکتا۔ منرلز جسم میں بہت سے

اہم افعال سرانجام دیتے ہیں یہ زندگی کی بقااور صحت کے لیے لازمی ہوتی ہیں۔ان کی کمی سے انسانی جسم مختلف بیماریوں کا شکار ہوجاتا ہے۔

ذرائع: ہماری خوراک میں موجود منرلز بلاواسطہ پودوں اور پانی سے جبکہ بالواسطہ جانوروں سے آتے ہیں۔

اقسام: جسم میں منرلز کی ضروریات کے لحاظ سے ان کو دو حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

(i) میجر منرلز (ii) ٹریس منرلز

میجر منرلز کی روزانہ کی ضرورت 100mg یا اس سے زائد ہے جبکہ ٹریس منرلز کی روزانہ کی ضرورت 100mg سے کم ہوتی ہے۔

سوڈیم، پوٹاشیم، کلورائیڈ، کیلشیم، میگنیشیم اور فاسفورس میجر منرلز ہیں جبکہ آئرن، زنک، کاپر، کرومیم، فلورائڈ، آئیوڈین ٹریس منرلز میں شامل ہیں۔

افعال: (i) منرلز جسم کی بہتر نشوونما کرتے ہیں۔

(ii) جسم میں ہونے والے کیمیائی افعال کو کنٹرول کرتے ہیں۔

(iii) ٹشوز کی توڑ پھوڑ اور تعمیر میں مدد دیتے ہیں۔

انسانی غذا میں اہم منرلز اور ان کے کردار

منرل	جسم میں کردار	
میجر منرلز		
سوڈیم	جسم میں فلوئڈز کا توازن؛ دوسرے نیوٹرینٹس کی ایبزارپشن میں مدد	مسلز کے سکڑنے، نرو امپلس کے گزرنے، دل کے افعال اور
پوٹاشیم	جسم میں فلوئڈ کا توازن؛ اینزائمز کا کو-فیکٹر	بلڈ پریشر کے لیے اہم
کلورائیڈ	جسم میں فلوئڈز کا توازن؛ ہائیڈروکلورک ایسڈ کا جزو	
کیلشیم	ہڈیوں اور دانتوں کی ڈیولپمنٹ اور بقاء؛ خون کا جمنا	
میگنیشیم اور فاسفورس	ہڈیوں اور دانتوں کی ڈیولپمنٹ اور بقاء؛ خون کا جمنا	
ٹریس منرلز		
آئرن	آکسیجن کی ترسیل اور ذخیرہ	اینزائمز کا کو-فیکٹر؛ امیون سسٹم کی مدد
زنک	انسولین کے کام میں مدد؛ گروتھ اور ری پروڈکشن میں مدد	
کاپر	اینزائمز کا کو-فیکٹر	
کرومیم	انسولین کے کام میں مدد	
فلورائیڈ	ہڈیوں میں منرلز کو متوازن رکھنا اور دانتوں کے اینیمل (enamel) کو سخت کرنا	
آئیوڈین	تھائرائیڈ گلینڈ (thyroid gland) کے نارمل فعل کے لیے	

سوال10: کون سی خوراک میں کیلشیم اور آئرن پایا جاتا ہے؟ان کا ہمارے جسم میں کیا کام ہے؟

جواب: کیلشیم (Calcium)

کیلشیم کا شمار میجر منرلز میں ہوتا ہے۔ یہ ہمارے جسم کو انرجی تو فراہم نہیں کرتا لیکن جسم کے افعال کے لیے ضروری ہے۔

ذرائع: کیلشیم ہمیں اناج، سبز پتوں والی سبزیوں، دودھ، انڈوں اور پھلوں سے حاصل ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ پنیر، پھلیوں، نٹس (nuts) اور گوبھی میں بھی موجود ہوتا ہے۔

جسم میں کردار: (i) ہڈیوں اور دانتوں کی ڈیولپمنٹ اور ان کی بقا کے لیے کیلشیم بہت ضروری ہے۔

(ii) یہ سیل ممبرینز اور کنیکٹو ٹشو کی بقا اور کئی اینزائمز کو فعال بنانے کے لیے بھی ضروری ہے۔

(iii) کیلشیم خون کے جمنے یعنی کلاٹنگ (clotting) میں بھی مدد دیتی ہے۔

کمی کے اثرات: (i) کیلشیم کی کمی سے نروامپلس خود بخود جاری ہونے کی بیماری ہو سکتی ہے۔ جس کا نتیجہ ٹیٹنی (tetany) ہوتا ہے۔

(ii) اس کی کمی سے ہڈیاں بھی نرم پڑ جاتی ہیں۔ (iii) خون آہستہ جمتا ہے۔

(iv) زخم آہستہ مندمل ہوتا ہے۔

آئرن (Iron)

آئرن ٹریس منرلز میں شامل ہے اور جسم میں بہت اہم افعال سرانجام دیتا ہے۔

ذرائع: آئرن گوشت، گندم، مچھلی، پالک، سرسوں، انڈوں کی زردی میں پایا جاتا ہے۔

جسم میں کردار:

(i) آئرن جسم میں آکسیجن کی ترسیل اور اس کے ذخیرہ کرنے میں کردار ادا کرتا ہے۔

(ii) آئرن ریڈ بلڈ سیلز میں ہیموگلوبن اور مسلز میں مائیوگلوبن (myoglobin) کا اہم جزو ہے۔

(iii) سیلز میں انرجی پیدا کرنے کے عمل کو آئرن کی ضرورت ہوتی ہے کیونکہ یہ اہم اینزائم کا کو۔فیکٹر ہے۔

(iv) آئرن جسم کے مدافعتی نظام یعنی امیون سسٹم کو بھی مدد دیتا ہے۔

کمی کے اثرات: (i) آئرن کی کمی پاکستان سمیت دنیا بھر میں ہونے والی غذائی کمی میں سب سے زیادہ ہے۔

(ii) آئرن کی کمی انیمیا (anemia) کا باعث بنتی ہے جس سے جسم میں خون کی کمی ہو جاتی ہے۔

سوال11: وائٹامنز سے کیا مراد ہے؟ان کی اقسام بیان کریں۔

جواب: وائٹامنز (Vitamins)

وائٹامنز ایسے کیمیائی کمپاؤنڈز ہیں جن کی جسم کو انتہائی قلیل مقدار میں ضرورت ہوتی ہے لیکن وہ نارمل گروتھ اور میٹابولزم کے لیے لازمی ہیں۔

اقسام: وائٹامنز کو دو گروپس میں تقسیم کیا گیا ہے۔

(i) فیٹ سولیوبل وائٹامنز *(Fat Soluble Vitamins)*

فیٹ سولیوبل (چکنائی میں حل پذیر) وائٹامنز میں E, D, A اور K شامل ہیں۔

(ii) واٹرسولیوبل وائٹامنز *(Water Soluble Vitamins)*

واٹرسولیوبل (پانی میں حل پذیر) وائٹامنز میں وائٹامن بی کمپلیکس اور وائٹامن سی شامل ہیں۔

سوال 12: ہماری غذا میں وائٹامن C،A اور D کی کیا اہمیت ہے؟

جواب: وائٹامنز ہماری غذا کے اہم اجزا ہیں۔ اگرچہ ان کی قلیل مقدار میں ضرورت ہوتی ہے لیکن ان کی کمی مختلف بیماریوں کا باعث بنتی ہے۔

وائٹامن A (Vitamin A)

وائٹامن A، 1913ء میں دریافت ہوا۔ یہ پہلا شناخت ہونے والا فیٹ سولیوبل وائٹامن ہے۔

افعال/اہمیت: (i) یہ ایک پروٹین آپسن (opsin) کے ساتھ ملتا ہے اور آنکھ کے ریٹینا (retina) کے راڈ سیلز (rod cells) میں روڈوپسن بناتا ہے۔ جب وائٹامن A کی کمی ہو تو روڈوپسن کم ہو جاتے ہیں اور کم روشنی میں نظر آنا مشکل ہو جاتا ہے۔

(ii) وائٹامن A سیلز کے مخصوص بن جانے کے عمل یعنی ڈفرینشی ایشن (differentiation) میں حصہ لیتا ہے۔ اس عمل میں ایمبر یانک (embryonic) سیلز مخصوص افعال سرانجام دینے والے بالغ سیلز میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

(iii) یہ وائٹامن ری پروڈکشن کے اعمال اور ہڈیوں کی گروتھ میں مدد دیتا ہے۔

(iv) یہ امیونیٹی (immunity) کے لیے ضروری ہے اور اس کی کمی سے بیماریوں کے خلاف مدافعت کم ہو جاتی ہے۔

ذرائع: وائٹامن A سبزیوں (مثلاً پالک، گاجر) زرد یا نارنجی رنگ کے پھلوں (مثلاً آم)، جگر، مچھلی، انڈے، دودھ اور مکھن سے حاصل ہوتا ہے۔

کمی کے اثرات: (i) اس کی کمی رات کا اندھاپن یعنی شب کوری کا باعث بنتی ہے۔ یہ عارضی ہوتا ہے۔ اگر اس کا علاج نہ کر لیا جائے تو یہ مستقل اندھے پن کا باعث بن سکتی ہے۔

(ii) اس کی کمی سے جلد کے بالوں کے نیچے چھوٹی تھیلیاں یعنی ہیئر فولیکلز (hair follicles) کیراٹن سے بھر جاتی ہے اور جلد خشک اور کھردری ہو جاتی ہے۔

وائٹامن C یعنی ایسکاربک ایسڈ (Vitamin C or Ascorbic Acid)

وائٹامن C کے افعال درج ذیل ہیں۔

افعال: (i) یہ وائٹامن بہت سے ری ایکشنز میں حصہ لیتا ہے۔

(ii) یہ ایک ریشہ دار پروٹین یعنی کولیجن (collagen) کے بنانے کے لیے ضروری ہے۔ کولیجن کنیکو ٹشوز کو مضبوطی دیتا ہے۔ زخموں کے بھرنے کے لیے بھی کولیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔

(iv) وائٹ بلڈ سیلز میں وائٹامن C جسم کے امیون سسٹم کے افعال کے لیے ضروری ہے۔

ذرائع: وائٹامن C ترش پھلوں مثلاً مالٹا، لیموں، اور چکوترے، پتوں والی سبزیوں، گائے کے جگر وغیرہ سے حاصل کرتے ہیں۔

کمی کے اثرات: (i) اس کی کمی سے سارے جسم میں کنیکٹو ٹشو میں تبدیلیاں آ جاتی ہیں۔

(ii) اس کی کمی سے سکروی کی بیماری ہوتی ہے، جس میں بہت غیر مستحکم کولیجن تیار ہوتا ہے۔

علامات: سکروی کی علامات میں مسلز اور جوڑوں میں درد، سوجے ہوئے اور خون رستے مسوڑھے، زخم کا آہستہ مندمل ہونا اور جلد اور بالوں کی خشکی شامل ہے۔

وائٹامن D: افعال

(i) وائٹامن D کا اہم کام خون میں کیلشیم اور فاسفورس کی مقدار کو کنٹرول کرنا ہے۔

(ii) وائٹامن D ان منرلز کی انٹیسٹائن سے ایبزارپشن اور ان کا ہڈیوں میں جمع ہونے کو بڑھاتا ہے۔

ذرائع: یہ وائٹامن مچھلی کے جگر کے تیل، دودھ، گھی اور مکھن میں پایا جاتا ہے۔ ہماری جلد سورج کی روشنی میں الٹراوائلٹ شعاعوں کو استعمال کر کے وائٹامن D میں تبدیل کر دیتی ہے۔

کمی کے اثرات: (i) وائٹامن D کی لمبے عرصے تک کمی ہڈیوں پر اثرانداز ہوتی ہے۔ بچوں میں اس کی کمی سے رکٹس (rickets) ہو جاتی ہے۔ جس میں ہڈیاں کمزور ہو جاتی ہیں اور دباؤ والی جگہ پر مڑ جاتی ہیں۔

(ii) بڑوں میں اس کی کمی اوسٹیومیلیشیا (osetomalacia) کا باعث بنتی ہے۔ اس میں ہڈیاں نرم ہو جاتی ہیں اور فریکچر (fracture) ہونے کا خطرہ بڑھ جاتا ہے۔

اہم وائٹامنز کے ذرائع، افعال اور کمی کی اثرات

وائٹامن A	وائٹامن C	وائٹامن D
ذرائع سبزیاں (پالک، گاجر)، زرد پھل مچھلی، جگر، انڈے، دودھ، مکھن	**ذرائع** ترش پھل، پتوں والی سبزیاں، گائے کا جگر	**ذرائع** مچھلی کے جگر کا تیل، دودھ، گھی، مکھن، جلد بھی تیار کرتی ہے۔
افعال کم روشنی میں نظر آنا، سیلز کی ڈفرینشی ایشن، گروتھ اور ایمیونیٹی	**افعال** کولیجن بنانا، زخم بھرنا، ایمیون سسٹم کا درست کام کرنا	**افعال** کیلشیم اور فاسفورس کی مقداروں کو کنٹرول کرنا
کمی کی علامات کم گروتھ، شب کوری، اندھاپن خشک جلد	**کمی کی علامات** سکروی: تھکاوٹ، زخم ٹھیک طریقہ سے نہ بھرنا، مسوڑوں سے خون رسنا	**کمی کی علامات** بچوں میں رکٹس، بڑوں میں اوسٹیومیلیشیا

سوال 13: جانداروں میں سٹارچ، ریڈیوسنگ شوگرز، پروٹینز اور لپڈز کی موجودگی تجربہ سے ثابت کریں۔

جواب: سٹارچ کا ٹیسٹ (آئیوڈین ٹیسٹ)، ریڈیوسنگ شوگرز کا ٹیسٹ (بینیڈکٹ ٹیسٹ)، پروٹینز کا ٹیسٹ (بائی یورٹ ٹیسٹ) اور لپڈز کا ٹیسٹ (ایتھانول ایملشن ٹیسٹ)

تمام جانداروں کی خوراک میں آرگینک مالیکیولز (پروٹینز، کاربوہائیڈریٹس، نیوکلیک ایسڈ وغیرہ) موجود ہوتے ہیں۔ یہ میکرومالیکیولز ہیں اور چھوٹے مالیکیولز کے آپس میں جڑنے سے بنے ہوتے ہیں۔

پرابلم: مختلف طرح کی خوراک کے نمونوں (Samples) کو سٹارچ، سادہ ریڈیوسنگ (Reducing) شوگرز، پروٹینز اور لپڈز کی موجودگی کے لیے ٹیسٹ کریں۔

ضروری سامان: ٹیسٹ ٹیوبز، پپٹس (Pippetes)، گلوکوز سولیوشن، سٹارچ، ایلبومن سولیوشن، ویجیٹیبل آئل، بائی یورٹ ری ایجنٹ (Biuret reagent)، سوڈان ریڈ سولیوشن (Sudan red solution) بینیڈکٹ سولیوشن (Benedict solution)، آئیوڈین

سولیوشن(Iodine solution)۔

پس منظر معلومات:

☆ سٹارچ کی موجودگی آئیوڈین سولیوشن سے ٹیسٹ کی جاتی ہے جو زرد بھورے رنگ سے گہرے ارغوانی(purple) یا نیلے/ سیاہ رنگ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

☆ سادہ کاربوہائیڈریٹس (ریڈیوسنگ شوگرز: reducing sugars) کا ٹیسٹ بینیڈکٹ سولیوشن سے کیا جاتا ہے۔ یہ نیلی رنگت کا ایک مائع ہے۔ جس میں کاپر آئنز ہوتے ہیں۔ جب اسے سادہ کاربوہائیڈریٹس کے سولیوشن کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو یہ نارنجی سرخ یا اینٹ جیسا سرخ ہو جاتا ہے۔

☆ سٹارچ بینیڈکٹ ٹیسٹ کا مثبت نتیجہ نہیں دیتی جب تک کہ اسے گرم کر کے سادہ کاربوہائیڈریٹس میں نہ توڑا جائے۔

☆ ٹیبل شوگر یعنی چینی (ایک ڈائی سیکرائیڈ) ایک نان۔ ریڈیوسنگ شوگر ہے اور آئیوڈین یا بینیڈکٹ سولیوشن کے ساتھ ری ایکٹ نہیں کرتی۔

☆ پروٹینز کی موجودگی بائی یورٹ ٹیسٹ سے معلوم کی جاتی ہے۔ بائی یورٹ سولیوشن ایک نیلا مائع ہے جو پروٹینز کے ساتھ مل کر ارغوانی رنگ میں اور پولی پیپٹائیڈز کی چھوٹی چینز کے ساتھ مل کر گلابی(pink) رنگ میں بدل جاتا ہے۔

☆ لپڈز کی ٹیسٹنگ سوڈان ریڈ ٹیسٹ سے کی جاتی ہے۔ سوڈان ریڈ سولیوشن لپڈز کو سرخ رنگ دیتا ہے۔

پروسیجر: تجربہ سے پہلے سیفٹی گوگلز(safety goggles) اور لیب ایپرن(lab apron) پہن لیں۔

آئیوڈین ٹیسٹ

(i) آئیوڈین ٹیسٹ کے لیے تین ٹیسٹ ٹیوبز منتخب کریں اور ایک ویکس پینسل (wax pencil) کے ساتھ انہیں '1'، '2' اور '3' سے لیبل کر دیں۔

☆ ٹیوب '1' میں گلوکوز سولیوشن کے 40 قطرے ڈالیں۔

☆ ٹیوب '2' میں سٹارچ سولیوشن کے 40 قطرے ڈالیں۔

☆ ٹیوب '3' میں پانی کے 40 قطرے ڈالیں۔

(ii) تینوں ٹیوبز میں آئیوڈین سولیوشن ڈالیں۔

ٹیوب '2' میں گہرا ارغوانی، سیاہ یا سیاہی مائل نیلا رنگ آجائے گا جو سٹارچ کی موجودگی کا مثبت نتیجہ ظاہر کرتا ہے۔

بینیڈکٹ ٹیسٹ

(i) بینیڈکٹ ٹیسٹ کے لیے تین ٹیسٹ ٹیوبز منتخب کریں اور انہیں '1'، '2' اور '3' سے لیبل کر دیں۔

☆ ٹیوب '1' میں گلوکوز سولیوشن کے 40 قطرے ڈالیں۔

☆ ٹیوب '2' میں سٹارچ سولیوشن کے 40 قطرے ڈالیں۔

☆ ٹیوب '3' میں پانی کے 40 قطرے ڈالیں۔

(ii) تینوں ٹیوبز میں بینیڈکٹ سولیوشن کے 10 قطرے ڈالیں۔

ٹیوب '1' میں نیلا رنگ ہوگا اور بعد میں یہاں نارنجی سے اینٹ سا سرخ رسوب (precipitate) بن جائے گا۔ یہ ریڈیوسنگ شوگر کی موجودگی کا مثبت نتیجہ ظاہر کرتا ہے۔

بائی یورٹ ٹیسٹ

(i) بائی یورٹ ٹیسٹ کے لیے دو ٹیسٹ ٹیوبز منتخب کریں اور انہیں '1' اور '2' سے لیبل کر دیں۔
- ☆ ٹیوب '1' میں ایلبیومن (albumin) سولیوشن کے 40 قطرے ڈالیں۔
- ☆ ٹیوب '2' میں پانی کے 40 قطرے ڈالیں۔

(ii) دونوں ٹیوبز میں بائی یورٹ سولیوشن کے 3 قطرے ڈالیں۔

ٹیوب '1' میں ارغوانی یا گلابی رنگ آ جائے گا جو پروٹینز کی موجودگی کا مثبت نتیجہ ظاہر کرتا ہے۔

سوڈان ریڈ ٹیسٹ

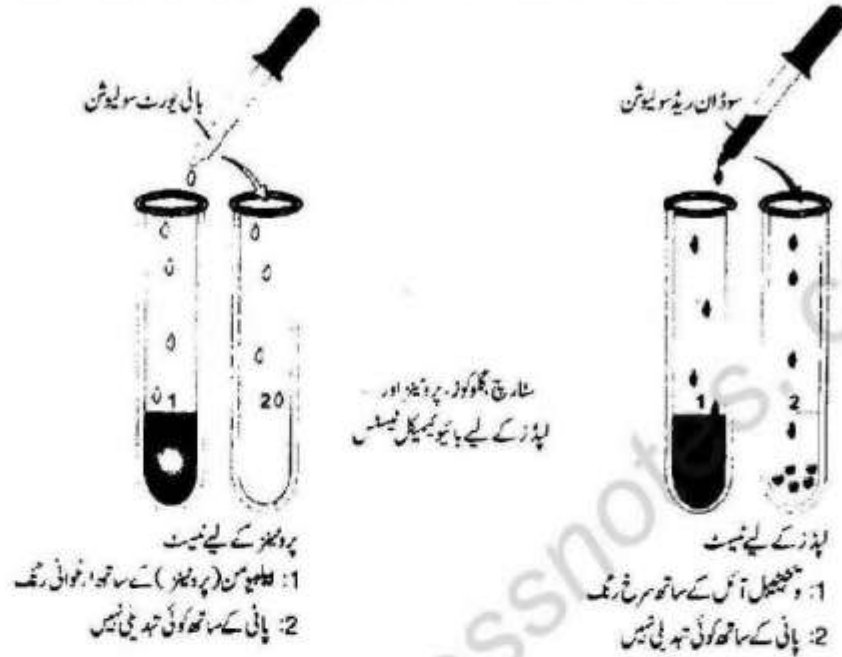
(i) سوڈان ریڈ ٹیسٹ کے لیے دو ٹیسٹ ٹیوبز منتخب کریں اور انہیں '1' اور '2' سے لیبل کر دیں۔
- ☆ ٹیوب '1' میں ویجیٹیبل آئل کے 5 قطرے ڈالیں۔
- ☆ ٹیوب '2' میں پانی کے 40 قطرے ڈالیں۔

(ii) دونوں ٹیوبز میں سوڈان ریڈ سولیوشن کے 3 قطرے ڈالیں۔

سوڈان ریڈ سولیوشن ٹیوب '1' میں لپڈز کے مالیکیولز کو سرخ رنگ دے دیگا۔

مشاہدہ: تجرباتی گروپس اور کنٹرول گروپس کی ٹیوبز میں ہونے والی رنگ کی تبدیلیوں کو ریکارڈ کریں۔

گلوکوز کے لیے ٹیسٹ
1: گلوکوز کے ساتھ اینٹ جیسا سرخ رنگ
2: سٹارچ کے ساتھ سرخ رنگ نہیں بنتا
3: پانی کے ساتھ کوئی تبدیلی نہیں

سٹارچ کے لیے ٹیسٹ
1: گلوکوز کے ساتھ کوئی تبدیلی نہیں
2: سٹارچ کے ساتھ گہرا ارغوانی / سیاہ رنگ
3: پانی کے ساتھ کوئی تبدیلی نہیں

جائزہ

(i) گلوکوز، سٹارچ، پروٹینز اور لپڈز کی موجودگی میں آپ نے رنگوں کی کیا تبدیلیاں دیکھیں؟

ج: آئیوڈین ٹیسٹ سے سٹارچ سولیوشن گہرا ارغوانی سیاہ یا سیاہی مائل نیلا ہو گیا۔ پروٹینز کے ٹیسٹ (بائی یورٹ ٹیسٹ) میں ارغوانی رنگ آ گیا اور لپڈز کی موجودگی میں سوڈان ریڈ ٹیسٹ سے لپڈز کے مالیکیولز سرخ ہو گئے۔

(ii) کن ٹیسٹ ٹیوبز میں ایسے معیاری نتائج تھے کہ جنھیں آپ نامعلوم مادوں کے ٹیسٹ کے ساتھ موازنہ کے لیے استعمال کر سکتے ہیں؟

ج: تمام ٹیوبز میں معیاری نتائج تھے۔

(i) ان تمام تجربات میں کنٹرول گروپس کونسے تھے؟

ج: جن ٹیسٹ ٹیوبز میں سیمپل کی بجائے پانی ڈالا گیا ہے اُن کو کنٹرول گروپس کہا جائے گا۔

(ii) آپ کو ایک غذائی مادہ کا تجزیہ کرنے کا کہا جاتا ہے۔ آپ آئیوڈین سولیوشن اور بائی یورٹ سولیوشن کے ساتھ مثبت نتیجہ دیکھتے ہیں۔ آپ غذائی مادہ کے بارے میں کیا نتیجہ نکالیں گے؟

ج: مثبت آئیوڈین ٹیسٹ اور بائی یورٹ ٹیسٹ کا مطلب ہے کہ غذائی مادہ سٹارچ اور پروٹینز پر مشتمل ہے۔

سوال 14: ہماری خوراک میں پانی اور ڈائیٹری فائبرز کی کیا اہمیت ہے؟

جواب: صحیح معنوں میں پانی اور ڈائیٹری فائبر کو نیوٹرینٹس خیال نہیں کیا جاتا لیکن یہ زندگی میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

پانی (Water): پانی انسانی زندگی کا اہم جزو ہے۔ بالغ انسان کے جسم کا تقریباً 60% پانی پر مشتمل ہوتا ہے۔

افعال: (i) زندگی کی بقا کے لیے ہونے والے تمام کیمیکل ری ایکشنز کو آبی (aqueous) میڈیم کی ضرورت ہوتی ہے۔

(ii) پانی وہ ماحول بھی فراہم کرتا ہے جس میں حل پذیر ڈائی جیسٹڈ (digested) خوراک انٹسٹائن میں جذب ہو سکتی ہے۔

(iii) بے کار مواد بھی پانی میں حل ہو کر (پیشاب کی صورت میں) ہی خارج ہوتا ہے۔

(iv) پانی کا ایک اہم کام تبخیر کے ذریعہ (پسینہ لا کر) جسم کا ٹمپریچر مستقل رکھنا ہے۔

(v) پانی کی بہت زیادہ کمی یعنی ڈی ہائیڈریشن (dehydration) کارڈیو ویسکولر (cardio vascular) مسائل کا باعث بنتی ہے۔

(vi) اوسطاً ایک بالغ انسان کی روزانہ کی ضرورت 2 لیٹر پانی ہے۔

ذرائع: جسم کے لیے پانی کے ذرائع میں قدرتی پانی، دودھ، رس بھرے پھل اور سبزیاں شامل ہیں۔

ڈائیٹری فائبر (Dietary Fibre)

ڈائیٹری فائبر کو رَفیج (roughage) بھی کہتے ہیں۔ ڈائیٹری فائبر انسان کی خوراک کا وہ حصہ ہے جو ڈائی جیسٹ ہونے کے قابل نہیں ہوتا۔ یہ مواد صرف پودوں پر مشتمل خوراک میں ہوتا ہے۔ یہ مواد ڈائی جیسٹ ہوئے بغیر ہی معدہ اور سمال انٹسٹائن سے گزر کر کولون (colon) میں آ جاتا ہے۔

اقسام: ڈائیٹری فائبر کی دو اقسام ہیں۔

(a) سولیوبل ڈائیٹری فائبر

سولیوبل ڈائیٹری فائبر ڈائی جیسٹو نالی سے گزرنے کے دوران ٹوٹ جاتا ہے۔

سولیوبل فائبر کے ذرائع جئی (oat) کے دانے، پھلیاں، جو (barely) اور کئی پھل اور سبزیاں ہیں۔

(b) ان۔سولیوبل ڈائیٹری فائبر

ان۔سولیوبل فائبر سمال انٹسٹائن سے تیزی کے ساتھ گزر جاتا ہے۔ گندم کی بھوسی (بران، bran)، سالم اناج کی روٹی اور کئی سبزیوں اور پھلوں کی جلد (چھلکا) ان سولیوبل ڈائیٹری فائبر پر مشتمل ہوتی ہے۔

ڈاکٹر روزانہ 20 سے 35 گرام فائبر کھانا تجویز کرتے ہیں۔

فائبر کے افعال: (i) فائبر قبض سے بچاتا ہے اور اگر ہو تو اسے ختم کرتا ہے۔

(ii) یہ انٹسٹائن کے مسلز کو تحریک دیتا ہے اور اس کی دیواروں کے ساتھ لگ کر فضلے کا گزرنا آسان بنا دیتا ہے۔

(iii) یہ جسم میں کیلریز کم ہونے کے احساس کو ختم کرتا ہے اور اس طرح وزن کم کرنے میں مدد کر دیتا ہے۔

(iv) قبض کو روک کر یہ ہیمورائیڈز (haemorrhoids) یعنی "اینس کے ٹشوز میں سوجن" ہونے سے بچاتا ہے۔

(v) خون میں کولیسٹرول لیول کم کرتا ہے۔

(vi) سولیوبل فائبر سے خون میں شوگر کا لیول کم ہوتا ہے۔

(vii) ان۔سولیوبل فائبر فضلہ میں موجود کارسینوجینز (carcinogens) یعنی کینسر کا باعث بننے والے کیمیکلز تحلیل کر دیتا ہے اور ان کا فضلہ کے ساتھ گزر جانا تیز کرتا ہے۔

سوال 15: متوازن غذا کی تعریف بتائیں۔ اسے کس طرح عمر، جنس اور سرگرمی سے منسلک کیا جا سکتا ہے؟

جواب: متوازن غذا (Balanced Diet)

متوازن غذا سے مراد ایسی غذا ہے جس میں جسم کی نارمل گروتھ اور ڈیولپمنٹ کے لیے درکار تمام ضروری نیوٹرینٹس (کاربوہائیڈریٹ، پروٹینز، لپڈز، منرلز، وائٹامنز) مناسب تناسب سے موجود ہوں۔ انسان کو صحت مند رہنے کے لیے مختلف نیوٹرینٹس کی ضرورت ہوتی ہے۔ خوراک میں یہ نیوٹرینٹس مناسب مقدار میں موجود ہونے چاہئیں۔

ذیل میں دیے گئے چارٹ میں پاکستان میں کھائی جانے والی مجموعی خوراک اور اس میں مختلف اجزاء کا تناسب فی صد دیا گیا ہے۔

عوام خوراک اور اس میں پائے جانے والے نیوٹرینٹس کی مقداریں (فی صد میں)

خوراک	کاربوہائیڈریٹ	لپڈ	پروٹین
روٹی	52%	03%	09%
چاول	23%	0.1%	2.2%
آلو	19%	0.1%	02%
سیب	12.8%	0.5%	0.3%
انڈہ	0.7%	12%	13%
دودھ	04%	04%	03%
مکھن	0.4%	81%	0.6%
چکن	0%	11%	20%

متوازن غذا کا عمر، جنس اور طرز زندگی سے تعلق
(Relation of Balanced Diet with Age, Gender and Activity)

غذا کا عمر سے تعلق: (i) گروتھ کے دوران جسم کے سیلز میں میٹابولزم کی رفتار تیز ہوتی ہے اس لیے جسم کو ایسی متوازن غذا کی ضرورت ہوتی ہے جس میں زیادہ انرجی موجود ہو۔

(ii) 13 سے 15 سال کے بچوں کو بالغوں کی نسبت زیادہ خوراک کی ضرورت ہوتی ہے۔

(iii) بالغوں کو جسمانی وزن کے لحاظ سے کم پروٹینز کی ضرورت ہوتی ہے لیکن ایک بڑھتے ہوئے لڑکے یا لڑکی کو زیادہ پروٹینز کی ضرورت ہوتی ہے۔

(iv) بچوں میں بڑھتی ہوئی ہڈیوں اور ریڈ بلڈ سیلز کے لیے بالترتیب کیلشیم اور آئرن کی زیادہ ضرورت ہوتی ہے۔

غذا کا جنس سے تعلق: متوازن غذا کی ضروریات کا جنس سے بھی تعلق ہوتا ہے۔ خواتین میں میٹابولزم کی رفتار اتنی ہی عمر اور وزن رکھنے والے مردوں سے کم ہوتی ہے۔ اس لیے مردوں کو خواتین کی نسبت زیادہ انرجی والی غذا کی ضرورت ہوتی ہے۔

غذا کا طرز زندگی سے تعلق: مختلف لوگوں کے طرز زندگی اور کام کی فطرت مختلف ہوتی ہے۔ ایسا انسان جس کے طرز زندگی میں بیٹھ کر کرنے والے کام زیادہ ہوں یعنی وہ سیڈینٹری (sedentary) ہو، اس انسان کی نسبت کم انرجی والی غذا چاہتا ہے جو زیادہ مشقت والے کام کرتا ہے۔

عمر، جنس اور طرز زندگی کے لحاظ سے روزانہ کی انرجی ضرورت (کلوکیلوریز میں)

جنس	عمر (سالوں میں)	سرگرمی کا لیول		
		سیڈینٹری	درمیانہ سرگرم	سرگرم
بچہ (میل / فیمیل)	2-3	1,000	1,000-1,400	1,000-1,400
[illegible]	4-8	1,200	1,400-1,600	1,400-1,800
	9-13	1,600	1,600-2,000	1,800-2,200

2,400	2,000	1,800	14-18	لڑکیاں
2,400	2,000-2,200	2,000	19-30	
2,200	2,000	1,800	31-50	
2,000-2,200	1,800	1,600	50+	
1,600-2,000	1,400-1,600	1,400	4-8	لڑکے
2,000-2,600	1,800-2,200	1,800	9-13	
2,800-3,200	2,400-2,800	2,200	14-18	
3,000	2,600-2,800	2,400	19-30	
2,800-3,000	2,400-2,600	2,200	31-50	
2,400-2,800	2,200-2,400	2,000	50+	

سوال16: میل نیوٹریشن سے کیا مراد ہے؟ میل نیوٹریشن کی بڑی اقسام بتائیں۔

جواب: میل نیوٹریشن (Malnutrition)

میل نیوٹریشن سے مراد نیوٹریشن سے متعلق مسائل ہیں۔ میل نیوٹریشن کو عام طور پر انڈر نیوٹریشن کے نام سے بھی پکارا جاتا ہے جو ناکافی خوراک لینے سے، خراب ایبزارپشن سے یا نیوٹریئنٹس کے جسم سے ضائع ہو جانے سے ہوتی ہے۔ یہ اصطلاح تمام خوراک زیادہ کھانے یا مخصوص نیوٹریئنٹس کی زیادہ مقدار جسم میں لے جانے یعنی اوور۔ نیوٹریشن کے لیے بھی استعمال ہوتی ہے۔

میل نیوٹریشن سے متاثرہ لوگوں کو یا تو خوراک میں مناسب کیلر یز نہیں ملتیں یا انہیں ایسی خوراک ملتی ہے جس میں پروٹینز وائٹامنز یا ٹریس منرلز کی کمی ہوتی ہے۔ سوچنے کی صلاحیت کم ہو جاتی ہے اور گروتھ رک جاتی ہے اور بچے کی ڈیویلپمنٹ پر بھی اثر پڑتا ہے۔

میل نیوٹریشن کی اہم اقسام (Major Forms of Malnutrition)

میل نیوٹریشن کی اہم اقسام درج ذیل ہیں۔

(1) پروٹین۔انرجی میل نیوٹریشن (Protein-Energy Malnutrition)
(2) منرلز کی کمی کی بیماریاں (Mineral Deficiency Diseases)
(3) زیادہ نیوٹریئنٹس لے لینا (Over Intake of Nutrients)

(1) پروٹین۔انرجی میل نیوٹریشن (PEM)

پروٹین۔انرجی میل نیوٹریشن سے مراد جسم میں انرجی اور پروٹینز کی ناکافی دستیابی یا ناکافی ایبزارپشن ہے۔ ترقی پذیر ممالک میں یہ بچوں کی موت کی بڑی وجہ ہے۔

اس کی دو اقسام ہیں۔

(a) کواشیارکر (Kwashiorkor)

یہ بیماری تقریباً 12 ماہ کی عمر میں پروٹین کی کمی سے ہوتی ہے جب بچہ ماں کا دودھ چھوڑتا ہے۔ اس کے بعد یہ بیماری بچہ کی گروتھ کی عمر کے دوران بھی ہو سکتی ہے۔ اس میں بچے کا قد تو نارمل ہوتا ہے لیکن وہ غیر معمولی طور پر دبلا ہو جاتا ہے۔

(b) سوکھے پن کی بیماری یعنی میرازمس (Merasmus)

یہ بیماری عام طور پر 6 ماہ سے ایک سال کی عمر کے دوران ہوتی ہے۔ مریض بچہ کے مسلز کی تمام مضبوطی ختم ہو جاتی ہے اور وہ ایک ڈھانچے کی طرح رہ جاتا ہے۔ ایسے بچوں میں گروتھ متاثر ہوتی ہے اور وہ اپنی عمر سے چھوٹے دکھائی دیتے ہیں۔

(a) کواشیار کراور (b) میرازمس میں مبتلا بچے

(2) منرلز کی کمی کی بیماریاں (MDD)

منرل کی کمی سے ہونے والی بیماریاں انسانوں میں کم ہوتی ہیں۔ چند مثالیں درج ذیل ہیں۔

(i) گوائٹر (Goiter)

گوائٹر کی وجہ جسم میں غذا کی کمی ہے۔ آئیوڈین کو تھائرائیڈ گلینڈ نے وہ ہارمونز بنانے کے لیے استعمال کرنا ہوتا ہے جن سے جسم کی نارمل فعالیت اور گروتھ کنٹرول ہوتی ہے۔ اگر غذا میں کافی آئیوڈین موجود نہ ہو تو تھائرائیڈ گلینڈ سائز میں بڑھ جاتا ہے جس کے نتیجہ میں گردن میں سوجن ہو جاتی ہے۔ اس حالت کو گوائٹر کہتے ہیں۔

(ii) انیمیا (Anaemia)

منرلز کی کمی سے ہونے والی بیماریوں میں سب سے عام ہے۔ انیمیا کا لفظی مطلب "خون کی کمی ہے"۔

اس بیماری میں ریڈ بلڈ سیلز کی تعداد نارمل سے کم ہو جاتی ہے۔ ہیموگلوبن مالیکیول کے مرکز میں آئرن ایٹم پایا جاتا ہے۔ اگر جسم کو مناسب مقدار میں آئرن دستیاب نہ ہو تو مناسب تعداد میں ہیموگلوبن کے مالیکیول نہیں بنتے اس طرح جسم میں ریڈ بلڈ سیلز کی تعداد کم ہو جاتی ہے۔

اس بیماری کا مریض کمزور ہو جاتا ہے اور اس کے سیلز کو آکسیجن کی فراہمی بھی کم ہوتی ہے۔

(3) زیادہ نیوٹرینٹس لے لینا (OIN) (Over Intake of Nutrients)

یہ بھی میل نیوٹریشن کی ایک قسم ہے جس میں نیوٹریشن مطلوبہ مقدار سے زیادہ لے لیے جاتے ہیں۔ جو نارمل گروتھ ڈیولپمنٹ اور میٹابولزم کے لیے ضروری ہیں۔

اثرات: ضرورت سے زیادہ نیوٹرینٹس لینے سے صحت کے بہت سے مسائل پیدا ہوتے ہیں۔ مثلاً زیادہ کاربوہائیڈریٹس اور لپڈز لینے سے موٹاپا، ذیابیطس (diabetes) اور کارڈیو ویسکولر بیماریاں ہوتی ہیں۔

خوراک میں وائٹامن A زیادہ لینے سے بھوک مٹ جاتی ہے اور جگر کے مسائل پیدا ہوتے ہیں۔ وائٹامن D زیادہ لینے سے مختلف ٹشوز میں کیلشیم کی مقدار زیادہ ہو جاتی ہے۔

سوال 17: میل نیوٹریشن کے اثرات بیان کریں۔

جواب: میل نیوٹریشن کے اثرات (Effects of Malnutrition)

میل نیوٹریشن کے طویل عرصہ تک رہنے سے درج ذیل مسائل پیدا ہوتے ہیں۔

(i) فاقہ کشی (Starvation)

فاقہ کشی سے مراد لیے جانے والے نیوٹرینٹس اور انرجی کی شدید کمی ہے۔ انسان میں طویل فاقہ سے آرگنز مستقل طور پر ناکارہ ہو جاتے ہیں اور نتیجہ موت ہوتی ہے۔ یہ میل نیوٹریشن کا خوفناک ترین نتیجہ ہے۔

(ii) دل کی بیماریاں (Heart Diseases)

دل کی بیماریوں کی ایک بڑی وجہ میل نیوٹریشن ہے۔ جو لوگ غیر متوازن (زیادہ فیٹس والی) غذا لیتے ہیں ان میں دل کی بیماریوں کا چانس زیادہ ہوتا ہے۔

(iii) قبض (Constipation)

میل نیوٹریشن کی وجہ سے لوگوں کے کھانے کے اوقات کار میں بعض اوقات باقاعدگی نہیں رہتی جو مختلف بیماریوں سمیت قبض کا باعث بنتی ہے۔ قبض کو تمام بیماریوں کی جڑ کہا جاتا ہے۔

(iv) موٹاپا (Obesity)

موٹاپا کا مطلب وزن نارمل سے بڑھ جانا ہے اور اس کی بڑی وجہ میل نیوٹریشن بھی ہے۔

ضرورت سے زائد کیلریز والی غذائیں لینے سے اور کم جسمانی کام کرنے سے لوگ موٹاپے کا شکار ہو سکتے ہیں۔ موٹاپے کو ام الامراض (mother disease) کہا جاتا ہے اور اس سے دل کی بیماریاں ہائپرٹینشن اور ذیابیطیز ہو سکتی ہے۔

سوال 18: خوراک کی غیر مساوی تقسیم قحط کی بڑی وجہ ہے۔ دلائل دیں۔

جواب: قحط: قحط سے مراد کسی علاقہ میں انسانوں کے لیے خوراک کا موجود نہ ہونا ہے۔

تاریخی حقائق: بیسویں صدی کے خطرناک ترین قحطوں میں ایتھوپیا کا قحط (85-1983) اور شمالی کوریا کا قحط (1990 کی دہائی) تھے۔

وجوہات: قحط کی بڑی وجوہات میں خوراک کی غیر مساوی تقسیم، خشک سالی، سیلاب اور آبادی میں اضافہ ہے۔

(i) خوراک کی غیر مساوی تقسیم (Unequal Distribution of Food)

سائنس میں کامیابیوں نے انسان کو اس قابل بنایا ہے کہ مقدار اور معیار کے لحاظ سے بہتر خوراک پیدا کرتے ہیں۔ آج کے زرعی طریقے کافی سے زیادہ خوراک پیدا کرتے ہیں جو اس زمین پر موجود ہر انسان کو مہیا کی جا سکتی ہے۔ لیکن سیاسی اور انتظامی مسائل کی بدولت دنیا کے تمام علاقوں میں خوراک برابر تقسیم نہیں ہو پاتی۔ اس کا نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ کئی ممالک مثلاً امریکہ، یونائیٹڈ کنگڈم اور کینیڈا وغیرہ میں ضرورت سے زائد خوراک ہوتی ہے اور اسی وقت ایتھوپیا، صومالیہ جیسے ممالک کے لوگوں کے پاس کھانے کو کچھ نہیں ہوتا۔

(ii) خشک سالی (Drought)

خشک سالی سے مراد وقت کا وہ دورانیہ ہے جب انسانی ضرورت اور زراعت کے لیے مناسب مقدار میں پانی دستیاب نہ ہو۔ خشک سالی کی بڑی وجہ طویل عرصہ تک معمول سے کم بارش ہونا ہے۔ خشک سالی سے پیداوار کم ہو جاتی ہے۔ اور رک بھی سکتی ہے جس کی وجہ سے قحط آتا ہے۔

(iii) سیلاب (Flooding)

سیلاب کی وجہ معمول سے زیادہ بارش یا پانی کی تقسیم کا کمزور نظام ہے۔ دریاؤں اور نہروں کا پانی کناروں سے باہر آ جاتا ہے اور زرعی زمین کی مٹی کے معیار کو نقصان پہنچاتا ہے۔ سیلاب گزر جانے کے فوراً بعد فصل اگانا ناممکن ہوتا ہے۔ اس طرح سیلاب کم وقتی قحط کی وجہ بنتے ہیں۔

(iv) بڑھتی ہوئی آبادی (Increasing Population)

عالمی سطح پر خوراک کی پیداوار میں اضافہ کے باوجود لاکھوں لوگوں کو کم خوراک ملتی ہے۔ دنیا کے زیادہ آبادی والے علاقوں میں یہ آبادیاں اپنے قدرتی ذرائع کو ضرورت سے زائد استعمال کرتی ہیں تاکہ زیادہ سے زیادہ خوراک پیدا کی جا سکے اس کے نتیجہ میں زمینیں خشک اور بنجر ہو جاتی ہیں اور قدرتی ذرائع بھی ختم ہو جاتے ہیں۔ ایسے حالات میں فصلیں مزید نہیں اگائی جا سکتیں اور قحط آتے ہیں۔

8.3 انسان میں ڈائی جیشن (Digestion in Humans)

سوال 19: ڈائی جیشن سے کیا مراد ہے؟ ڈائی جیشن کی وضاحت کریں۔

جواب: ڈائی جیشن (Digestion)

تعریف: خوراک میں موجود پیچیدہ مادوں کو توڑ کر سادہ مادوں میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ ڈائی جیشن کا عمل بکل کیویٹی اور معدہ میں ہوتا ہے۔

وضاحت: ہمارے سیلز کو آکسیجن، پانی، سالٹس، ایمائنو ایسڈز، سادہ شوگر، فیٹی ایسڈ اور وائٹامنز کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ مادے سیلز میں داخل ہونے کے لیے سیل ممبرینز سے گزر سکتے ہیں۔ ایمائنو ایسڈز، سادہ شوگر اور فیٹی ایسڈز ماحول میں نایاب ہوتے ہیں ایسے مادے عموماً بڑے مالیکیولز جیسے کہ پروٹینز، پولی سکرائیڈ اور لپڈز کا حصہ ہوتے ہیں جو کہ سیل ممبرینز سے نہیں گزر سکتے۔ ایسے بڑے اور ناقابل نفوذ مالیکیولز کو چھوٹے اور قابل نفوذ مالیکیولز میں بدلنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ مقصد ڈائی جیشن کے عمل سے حاصل کیا جاتا ہے۔

ڈائی جیشن کے بعد قابل نفوذ مالیکیولز ڈائی جیسٹو (Digestive) سسٹم سے خون میں جذب ہو جاتے ہیں جو انہیں جسم کے سیلز تک پہنچاتا ہے۔ سیلز میں خوراک کے یہ مالیکیولز ضم یعنی اسیمیلیٹ (assimilate) ہوتے ہیں تاکہ ان سے انرجی حاصل کی جا سکے یا ساختیں بنانے میں استعمال کیا جا سکے۔

اسی دوران خوراک کا ایسا حصہ جو ڈائی جیسٹ ہونے کے قابل نہیں ہوتا یعنی ان۔ ڈائی جیسٹیبل (indigestible) ہوتا ہے ڈیفیکیشن (defecation) کے عمل سے جسم سے باہر نکالا جاتا ہے۔

1- انجیشن (ingestion):	خوراک کو جسم میں لے جانا
2- ڈائی جیشن (digestion):	پیچیدہ مادوں کو سادہ مادوں میں توڑنا
3- ایبزارپشن (absorption):	ڈائی جیسٹ ہونے والی خوراک کا خون اور لمف میں جذب ہونا
4- اسیمیلیشن (assimilation):	جذب شدہ سادہ خوراک کو جسم کے پیچیدہ مادوں میں تبدیل کرنا
5- ڈیفیکیشن (defecation):	ڈائی جیسٹ نہ ہونے والی خوراک کو جسم سے باہر نکالنا

سوال20: ایلیمنٹری کینال سے کیا مراد ہے؟اس کے حصوں کے نام لکھیں۔

جواب: ایلیمنٹری کینال (Alimentary Canal)

تعریف: انسان کا ڈائی جیسٹو سسٹم ایک لمبی نالی پر مشتمل ہے جو منہ سے شروع ہو کر اینس (anus) پر ختم ہوتی ہے۔اس نالی کو ایلیمنٹری کینال یا گٹ (gut) کہتے ہیں۔

حصوں کے نام: ایلیمنٹری کینال کو اس کے افعال کے لحاظ سے مختلف حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

(i) اورل کیویٹی (ii) فیرنکس (iii) ایسوفیگس

(iv) معدہ(سٹومک) (v) سمال انٹسٹائن (vi) لارج انٹسٹائن

اس کے علاوہ ایلیمنٹری کینال کے ساتھ منسلک بہت سے گلینڈز بھی ڈائی جیسٹو سسٹم کا حصہ ہیں۔ان میں سلائیوری گلینڈز کے تین جوڑے، پنکر یاز اور جگر(لور) شامل ہیں۔

ڈائی جیسٹو سسٹم کی ساخت اور افعال سمجھنے کے لیے ہم یہ فرض کریں گے کہ کسی سالن کے ساتھ لیا گیا روٹی کا ایک نوالہ کس طرح ڈائجسٹ ہوتا ہے اور کس طرح سیلز کو سادہ مالیکیولز مثلاً امائنو ایسڈز، سادہ شوگر، فیٹی ایسڈز، وائٹامنز، سالٹس مہیا کیے جاتے ہیں۔

سوال21: ڈائی جیسٹو سسٹم میں اورل کیویٹی کی اہمیت بیان کریں۔

جواب: اورل کیویٹی (Oral Cavity)

اورل کیویٹی سے مراد منہ کے پیچھے موجود جگہ ہے اور یہ ڈائی جیشن کے تمام عمل میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔خوراک کا انتخاب اس کے افعال میں سے ایک ہے۔اس کے کام درج ذیل ہیں۔

(i) خوراک کا انتخاب

جب خوراک اورل کیویٹی میں داخل ہوتی ہے تو اس کا ذائقہ چکھا جاتا ہے اور اسے محسوس کیا جاتا ہے۔

مثال کے طور پر اگر گوشت کا ذائقہ یہ بتائے کہ وہ پرانا یا باسی ہے تو ہم اسے مسترد کر دیتے ہیں۔

اسی طرح اگر دانت یا زبان نوالہ میں کسی سخت ٹھوس شے مثلاً مٹی کے ذرہ کو محسوس کریں تو بھی ہم اس نوالہ کو مسترد کر دیتے ہیں۔

ہماری سونگھنے اور دیکھنے کی حس بھی اورل کیویٹی کو خوراک کے انتخاب میں مدد دیتی ہے۔

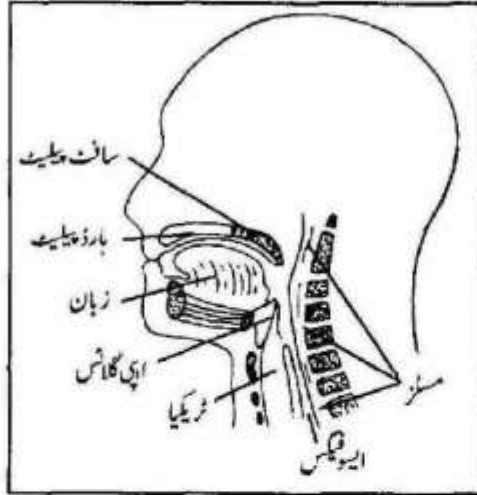
(ii) دانتوں کی مدد سے خوراک کو پیسنا (Mastication)

اورل کیویٹی کا دوسرا نام دانتوں کی مدد سے خوراک کو پیسنا ہے۔اس عمل کو میسٹی کیشن کہتے ہیں۔یہ اس لیے اہم ہے کہ ایسوفیگس صرف چھوٹے ٹکڑوں کو ہی اپنے اندر سے گزرنے دے سکتی ہے اور اینزائمز بھی بڑے ٹکڑوں پر عمل نہیں کر سکتے۔انہیں عمل کرنے کے لیے زیادہ سطحی رقبے والے چھوٹے ٹکڑوں کی ضرورت ہوتی ہے۔

(iii) خوراک کو گیلا کرنا (Lubrication)

اورل کیویٹی کا تیسرا اور چوتھا کام خوراک کو گیلا کرنا ہے اور اس کی کیمیکل ڈائجیشن کرنا ہے۔اورل کیویٹی میں سلائیوری گلینڈز کے تین جوڑے ہوتے ہیں۔ایک زبان کے نیچے دوسرا جبڑوں کے پیچھے، اور تیسرا کانوں کے آگے پایا جاتا ہے۔ان گلینڈز کی رطوبتوں کی وجہ سے خوراک کی لبریکیشن ہوتی ہے۔

کیمیکل ڈائی جیشن (Chemical digestion)

خوراک کی میسٹی کیشن کا عمل سلائیوری گلینڈز کو اورل کیویٹی میں ایک رطوبت (جوس) یعنی سلائیوا (saliva) خارج کرنے کی تحریک دیتا ہے۔

سلائیوا کے دو اہم کام ہیں:

(i) سلائیوا خوراک میں پانی اور میوکس ڈالتا ہے جو خوراک کی لبریکیشن کرتا ہے تاکہ یہ ایسوفیگس سے آسانی سے گزر سکے۔

(ii) سلائیوا میں ایک اینزائم ایمائی لیز (amylase) پایا جاتا ہے جو خوراک میں موجود سٹارچ کی کیمی ڈائی جیشن میں مدد کرتا ہے۔

اورل کیویٹی کے حصے

بولس فارمیشن (Bolus Formation)

میسٹی کیشن، لبریکیشن اور کیمی ڈائی جیشن کے دوران زبان خوراک کو گھماتی بھی ہے، جس سے یہ چھوٹے چھوٹے پھسلنے والے گول ٹکڑوں میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ جنہیں بولس (bolus) کہتے ہیں۔ ان کو ہم نگل لیتے ہیں اور فیرنکس کے ذریعہ ایسوفیگس میں دھکیل دیتے ہیں۔

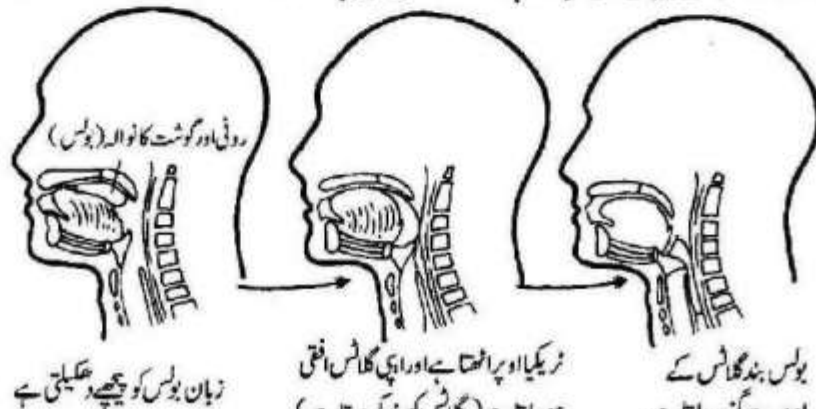
سوال 22: فیرنکس اور ایسوفیگس ڈائی جیشن میں کس طرح مدد دیتے ہیں؟

جواب: نگلنے کا عمل فیرنکس میں جبکہ پیری سٹالسز کا عمل ایسوفیگس میں ہوتا ہے۔

نگلنے کا عمل

(i) نگلے جانے کے دوران، بولس کو زبان کی مدد سے منہ کے پیچھے کی طرف دھکیلا جاتا ہے۔

(ii) اس حرکت کے دوران نرم تالو (سافٹ پیلیٹ :Soft Palate) اوپر اٹھتا ہے اور پیچھے کی طرف ہو کر ناک کی کیویٹی (نیزل کیویٹی :nasal cavity) کو بند کر دیتا ہے۔

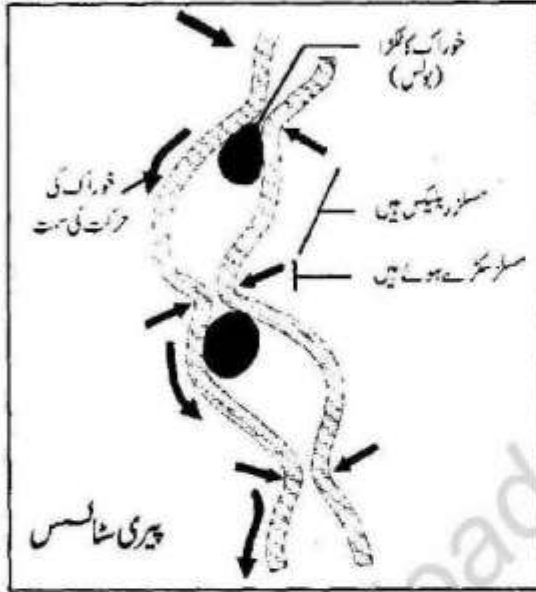
(iii) نگلے جانے کے بعد بولس فیرنکس میں آ جاتا ہے تاکہ ایسوفیگس میں جائے۔

(b) خوراک نگلنے کے عمل کے افعال

(iv) فیرنکس خاص مطابقتیں رکھتا ہے تاکہ بولس کا کوئی ٹکڑا نگلے جانے کے دوران پھیپھڑوں(lungs) میں ہوا آنے جانے کا رستہ یعنی ٹریکیا(trachea) میں داخل نہ ہو سکے۔

(v) اس دوران ٹریکیا کا اوپری کنارا یعنی لیرنکس(larynx) اوپر اٹھتا ہے جس سے کارٹیلیج(Cartilage) کے بنے پردہ یعنی اپی گلاٹس (epiglottis) پر افقی رخ پر آ جانے کے لیے زور پڑتا ہے۔

(vi) اس طرح ٹریکیا کا سوراخ یعنی گلاٹس(glottis) بند ہو جاتا ہے۔

(vii) نگلنے کے عمل کا آغاز ایک ارادی (voluntary) فعل ہے لیکن جیسے ہی خوراک منہ کے پچھلے حصہ میں پہنچتی ہے تو نگلنے کا عمل خودکار یعنی آٹومیٹک(automatic) ہو جاتا ہے۔

پیری سٹالسس (Peristalsis)

نگلنے کے بعد خوراک ایک نالی یعنی ایسوفیگس میں داخل ہوتی ہے جو فیرنکس اور معدہ کو جوڑتا ہے۔ فیرنکس اور ایسوفیگس خوراک کی ڈائی جیشن میں کوئی حصہ نہیں لیتے۔ سلائیوا کے پچھلے ڈائی جیسٹو عمل ہی یہاں جاری رہتے ہیں۔ پیری سٹالسس خوراک کی اورل کیویٹی سے ریکٹم کی جانب حرکت ہے۔ پیری سٹالسس میں ایلیمنٹری کینال کی دیواروں کے سموتھ مسلز میں سکڑنے کی امواج(Waves of Contraction) ہیں۔

سوال 23: معدہ میں خوراک کی ڈائی جیشن کس طرح ہوتی ہے۔ تفصیل سے بیان کریں۔

جواب: معدہ (Stomach)

(i) ساخت: معدہ ایلیمنٹری کینال کا ایک کھلا ہوا(dilated) حصہ ہے۔ اس کی شکل انگریزی حرف ''J'' کی طرح ہے۔

(ii) معدہ کی پوزیشن

معدہ ابڈامن(abdomen) کی بائیں جانب ڈایافرام(diaphragm) کے بالکل نیچے موجود ہے۔

(iii) حصے: معدہ کے دو بڑے حصے ہیں۔

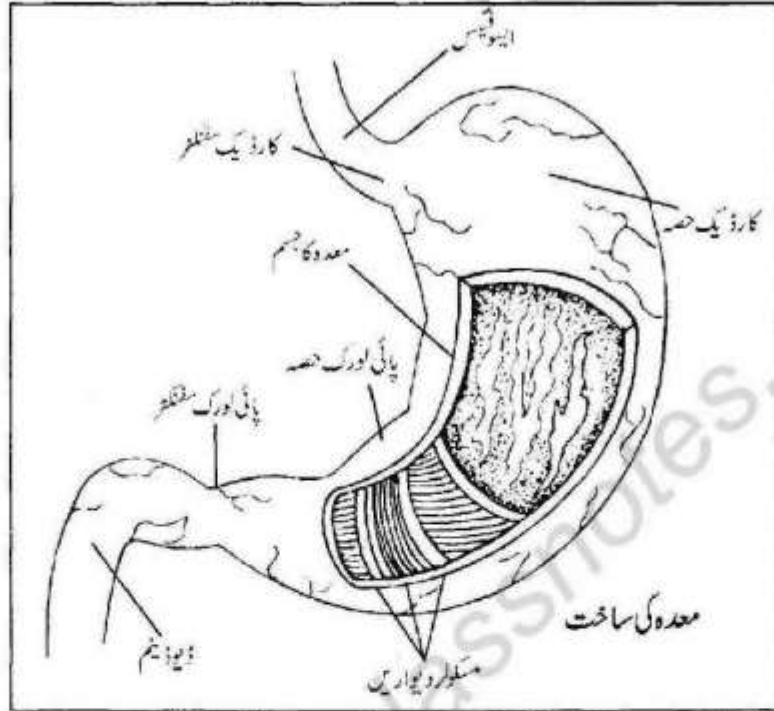
(a) **کارڈیک حصہ:** ایسوفیگس کے فوراً بعد کارڈیک حصہ ہے۔

(b) **پائی لورک حصہ:** معدہ کا نیچے والا حصہ پائی لورک حصہ کہلاتا ہے۔

(c) **سفنکٹرز:** معدہ کے پاس دو سفنکٹرز ہیں۔ سفنکٹرز سے مراد ایسا سوراخ ہوتا ہے جس کو کھولنے اور بند کرنے کا کام مسلز کرتے ہیں۔ کارڈیک سفنکٹرز(cardiac sphincter) معدہ اور ایسوفیگس کے درمیان جبکہ پائی لورک سفنکٹر (pyloric sphincter) معدہ اور سمال انٹسٹائن کے درمیان ہے۔

(iv) معدہ میں ڈائی جیشن

معدہ میں ڈائی جیشن کا عمل اس میں موجود گلینڈز کی رطوبتوں کی مدد سے ہوتا ہے۔

معدہ کی ساخت

گیسٹرک جوس: جب خوراک معدہ میں داخل ہوتی ہے، اس کی دیواروں میں موجود گیسٹرک گلینڈز (gastic glands) کو تحریک ملتی ہے اور وہ گیسٹرک جوس خارج کرتے ہیں۔ گیسٹرک جوس میں پانی، میوکس، ہائیڈروکلورک ایسڈ اور پروٹینز کو ڈائی جیسٹ کرنے والا ایک غیر فعال اینزائم پیپسینو جین (pepsinogen) پایا جاتا ہے۔ ہائیڈروکلورک ایسڈ غیر فعال پیپسینو جین اینزائم کو فعال اینزائم پیپسن (pepsin) میں تبدیل کرتا ہے۔ ہائیڈروکلورک ایسڈ خوراک میں موجود مائکروآرگنزمز کو بھی مارتا ہے۔ پیپسن خوراک میں موجود پروٹینز کو غیر مکمل طور پر ڈائی جیسٹ کر کے پولی پیپٹائیڈز اور چھوٹی پیپٹائیڈ زنجیروں میں تبدیل کر دیتا ہے۔

(v) معدہ کی عضلاتی حرکت

معدہ کی عضلاتی حرکت کو چرننگ کہتے ہیں۔ معدہ کی دیواریں سکڑتی (contract) اور پھیلتی (relax) ہیں اور یہ حرکات جوس اور خوراک کی مکمل مکسنگ (mixing) میں مدد دیتی ہیں۔ چرننگ کے اس عمل میں حرارت بھی پیدا ہوتی ہے جس سے خوراک میں موجود لپڈز پگھل جاتے ہیں۔

(vi) کائم فارمیشن

معدہ میں روٹی اور گوشت کے نوالے میں موجود سٹارچ اور پروٹینز غیر مکمل طور پر ڈائی جیسٹ ہو جاتی ہیں۔ اب خوراک ایک پتلے شوربہ (soup) کی شکل اختیار کر چکی ہے جسے (کائم chyme) کہتے ہیں۔ اس کے بعد پائی لورک سفنکٹر کائم کی تھوڑی سی مقدار کو سمال انٹسٹائن کے پہلے حصہ یعنی ڈیوڈینم (duodenum) میں داخل ہونے کی اجازت دیتا ہے۔

(vii) معدہ میں گیسٹرک جوس خارج ہونے کا عمل

معدہ میں تھوڑا سا گیسٹرک جوس ہر وقت موجود ہوتا ہے۔ جب نوالہ اورل کیویٹی میں ہوتا ہے تو دماغ معدہ کی دیواروں کو گیسٹرک جوس کی تھوڑی سی مقدار خارج کرنے کے لیے پیغام بھیجتا ہے۔ جب خوراک معدہ میں پہنچتی ہے تو مزید گیسٹرک جوس ضرورت کے مطابق

خارج کیا جاتا ہے۔ اگر خوراک میں کم پروٹین ہو یا بالکل نہ ہو تو معدہ مزید گیسٹرک جوس خارج نہیں کرتا۔ دوسری طرف اگر خوراک میں زیادہ پروٹینز موجود ہوں تو کافی مقدار میں گیسٹرک جوس خارج کیا جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پہلے سے موجود گیسٹرک جوس بڑی پروٹینز کی پیپٹائیڈز میں ڈائی جیشن شروع کرتا ہے۔ یہ پیپٹائیڈز معدہ کی دیواروں کے چند سیلز کو ایک ہارمون گیسٹرن (gastrin) نکالنے کی تحریک دیتے ہیں۔ یہ ہارمون خون میں داخل ہو کر جسم کے تمام حصوں میں جاتا ہے۔ معدہ میں یہ ہارمون مخصوص اثرات رکھتا ہے اور گیسٹرک گلینڈز کے سیلز کو مزید گیسٹرک جوس نکالنے کے لیے تحریک دیتا ہے۔

سوال 24: سال انٹسٹائن میں خوراک کی ڈائی جیشن اور ایبزارپشن پر نوٹ لکھیں۔

جواب: سمال انٹسٹائن میں ڈائی جیشن

سمال انٹسٹائن کے تین حصے ہوتے ہیں اور تینوں حصے ڈائی جیشن کے عمل میں حصہ لیتے ہیں۔

(i) ڈیوڈینم (Duodenum) (ii) جیجونم (Jejunum)

(iii) ایلیئم (Ileum)

(i) ڈیوڈینم (Duodenum)

سمال انٹسٹائن کا پہلا 10 انچ (25 سینٹی میٹر) کا حصہ ڈیوڈینم کہلاتا ہے۔ یہ ایلیمنٹری کینال کا وہ حصہ ہے جہاں ڈائی جیشن کا عمل سب سے زیادہ ہوتا ہے۔ اس میں خوراک کے ساتھ مزید تین رطوبتیں مکس کی جاتی ہیں۔

1- جگر سے ایک جوس بائل آتا ہے اور لپڈز کی ڈائی جیشن میں مدد دیتا ہے۔ یعنی لپڈز کے قطروں کو ایک دوسرے سے الگ رکھتا ہے۔

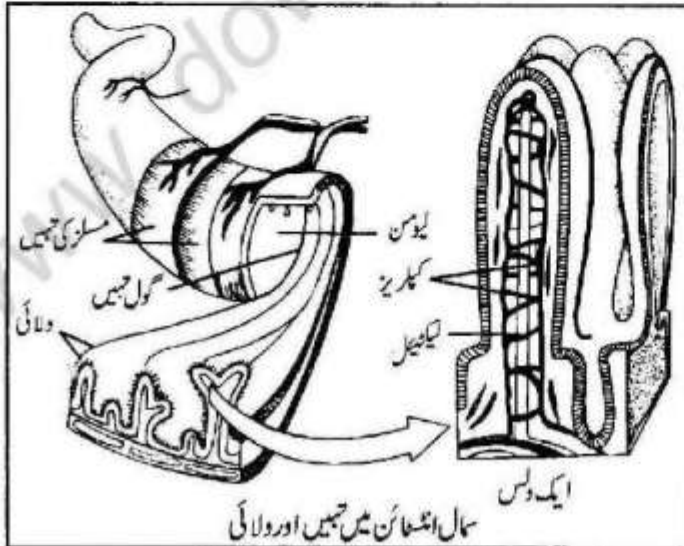
2- پنکریاز (pancreas) سے آنے والے پنکریاٹک جوس (pancreatic juice) میں موجود اینزائمز، پروٹینز، کاربوہائیڈریٹس اور لپڈز کو ڈائی جیسٹ کرتے ہیں۔ یہ اینزائمز بالترتیب ٹرپسن (trypsin)، پنکریاٹک ایمائی لیز (pancreatic amylase) اور لائی پیز (lipase) ہیں۔

3- انٹسٹائن کی دیواروں سے آنے والا انٹسٹائنل جوس (intestinal juice) تمام اقسام کی خوراک کی مکمل ڈائی جیشن کے لیے بہت سے اینزائمز رکھتا ہے۔

سمال انٹسٹائن میں تہیں اور ولائی

(ii) جیجونم (Jejunum)

ڈیوڈینم سے آگے 2.4 میٹر لمبی جیجونم (jejunum) ہے۔ اس کا تعلق ہمارے نوالہ میں موجود بقیہ پروٹینز، سٹارچ اور لپڈز کی ڈائی جیشن سے ہے۔

(iii) ایلیئم (Ileum): ایبزارپشن کا عمل ایلیئم میں ہوتا ہے۔ سمال انٹسٹائن کا آخری 3.5 میٹر لمبا حصہ ایلیئم ہے۔ اس کا تعلق خوراک کی ایبزارپشن سے ہے۔ اس کی اندرونی دیواروں میں گول تہیں ہوتی ہیں۔ جن پر بے شمار انگلی نما ابھار ہوتے ہیں جنہیں ولائی (واحد ولس : villus) کہتے ہیں۔ ولائی اندرونی دیواروں کا سطحی رقبہ بڑھاتے ہیں اس سے ڈائی جیسٹڈ خوراک کی ایبزارپشن میں بہت مدد ملتی ہے۔ ہر ایک ولس (villus) میں بہت

زیادہ بلڈ کپلریز اور لمفیٹک سسٹم (lymphatic system) کی ایک نالی لیکٹیئل (lacteal) موجود ہوتی ہے۔ اس کی دیواروں کی موٹائی سیلز کی ایک تہہ پر مشتمل ہوتی ہے۔

شوگر اور امائنو ایسڈ کی ڈائی جیشن

سادہ شوگر اور امائنو ایسڈز کے ڈائی جیسٹڈ مالیکیولز انٹسٹائن سے ولائی کی بلڈ کپلریز میں جذب ہوتے ہیں۔ خون انہیں ہیپٹک پورٹل وین (hepatic portal vein) کے ذریعہ انٹسٹائن سے لے کر جگر میں پہنچاتا ہے۔

جگر میں خوراک فلٹر کی جاتی ہے۔ زہریلے مادے نکالے جاتے ہیں اور زائد خوراک ذخیرہ کر لی جاتی ہے۔ بقیہ مالیکیول ہیپٹک وین کے ذریعہ دل کی طرف چلے جاتے ہیں۔

فیٹس کی ڈائی جیشن

انٹسٹائن میں موجود فیٹی ایسڈ اور گلیسرول کے مالیکیولز ولائی کی لیکٹیئل میں داخل ہوتے ہیں جو انہیں بڑی لمفیٹک ڈکٹ میں لے جاتی ہے۔ یہاں سے انہیں دل کی طرف جانے والی بڑی وینز میں داخل کر دیا جاتا ہے۔

سوال 25: ڈائی جیسٹو سسٹم میں لارج انٹسٹائن کا کردار بیان کریں۔

جواب: جب ہمارے نوالے کے ڈائی جیسٹڈ پراڈکٹس خون میں جذب ہو چکے ہوتے ہیں بقیہ مواد لارج انٹسٹائن میں داخل ہوتا ہے۔ لارج انٹسٹائن کے تین حصے ہیں۔

(i) سیکم (Caecum): سیکم سمال انٹسٹائن سے متصل ایک تھیلی ہے۔

(ii) کولون (Colon): کولون کے ذریعہ پانی کو خون میں جذب کروایا جاتا ہے۔ جس کے بعد بچنے والے ٹھوس مواد کو فضلہ (faeces) کہتے ہیں۔ فضلہ میں خوراک کا ڈائی جیسٹ نہ ہونے والا حصہ ہے۔ اس میں بہت سے بیکٹیریا، ایلیمنٹری کینال کے ٹوٹے ہوئے سیلز، بائل پگمنٹس اور پانی بھی موجود ہوتا ہے۔

(iii) ریکٹم (Rectum): فضلہ کو ریکٹم میں ذخیرہ کیا جاتا ہے جو اینس کے ذریعہ جسم سے باہر نکلتا ہے۔ معمول کے حالات میں جب ریکٹم فضلہ سے بھر جاتا ہے تو یہ ایک ریفلیکس (reflex) پیدا کرتا ہے جس سے اینس رفع حاجت یعنی ڈیفی کیشن کے لیے کھل جاتا ہے۔ بالغوں میں یہ ریفلیکس شعوری طور پر روکا جا سکتا ہے لیکن شیر خوار بچوں میں اس کا کنٹرول غیر ارادی ہوتا ہے۔ گروتھ کے دوران بچہ اس ریفلیکس کو ارادی کنٹرول میں لانا سیکھ جاتا ہے۔

سوال 26: جگر کی ساخت اور افعال بیان کریں۔

جواب: جگر کی ساخت

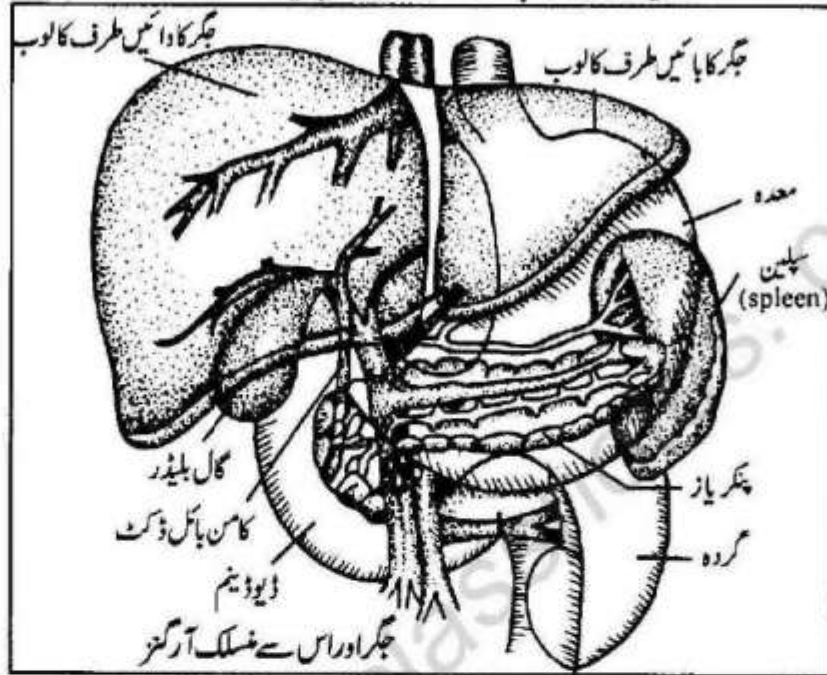
اس کے ابھرویں حصے یعنی لوبز (lobes) ہیں ان کی ظاہری رنگت گہری سرخ ہے۔ ہمارے جسم کا سب سے بڑا گلینڈ ہے۔ ایک بالغ انسان میں اس کا وزن تقریباً 1.5 کلوگرام اور سائز ایک فٹبال کے برابر ہے۔ یہ ایبڈامن کی دائیں جانب ڈایافرام کے نیچے واقع ہے۔

گال بلیڈر (Gall Bladder):

جگر کی نچلی یعنی وینٹرل جانب، دائیں طرف کے لوب کے ساتھ، ناشپاتی کی شکل کا ایک زرد تھیلا نما حصہ جڑا ہے جسے گال بلیڈر کہتے ہیں۔

جگر کی رطوبت: جگر بائل خارج کرتا ہے اور اسے گال بلیڈر میں ذخیرہ کرتا ہے۔ جب گال بلیڈر سکڑتا ہے تو بائل کو ایک نالی کامن بائل ڈکٹ (common bile duct) کے ذریعہ ڈیوڈینم میں خارج کر دیا جاتا ہے۔ بائل کے اندر بائل سالٹس ہوتے ہیں جو لپڈز کے

مالیکیول کو ایک دوسرے سے علیحدہ رکھتے ہیں۔ اس عمل کو لپڈز کی ایملسی فیکیشن کہتے ہیں۔

جگر اور اس سے منسلک آرگنز

افعال: جگر کا اہم فعل ڈائی جیشن میں مدد کرنا ہے اس کے علاوہ جگر درج ذیل افعال سرانجام دیتا ہے۔

- ☆ ایمائنو ایسڈز سے ان کا ایمائنو گروپ اتارتا ہے۔ **(ڈی ایمینیشن: De-amination)**
- ☆ امونیا کو اس کی کم زہریلی شکل یوریا (Urea) میں بدلتا ہے۔
- ☆ پرانے ریڈ بلڈ سیلز کو توڑتا ہے۔
- ☆ خون جمانے والی پروٹین (fibrinogen) فائبرینوجن بناتا ہے۔
- ☆ گلوکوز کو گلائیکوجن (glycogen) کی صورت میں ذخیرہ کرتا ہے اور ضرورت پڑنے پر گلائیکوجن کو گلوکوز میں توڑتا ہے۔
- ☆ کاربوہائیڈریٹس کو پروٹینز اور لپڈز میں تبدیل کرتا ہے اور کولیسٹرول بناتا ہے۔
- ☆ جسم کا ٹمپریچر برقرار رکھنے کے لیے حرارت پیدا کرتا ہے۔
- ☆ فیٹ سولیوبل وائٹامنز (K,E,D,A) اور منرل آئنز کو ذخیرہ کرتا ہے۔

8.4 ایلیمنٹری کینال (گٹ) کی بیماریاں *(Disorders of Gut)*

سوال 27: ایلیمنٹری کینال میں پیدا ہونے والی بیماریوں پر نوٹ لکھیں۔ یا
ڈائریا، قبض اور السر کی علامات، علاج اور بچاؤ لکھیں۔

جواب: پاکستان میں لوگوں کو لاحق ہونے والی گٹ کی عام بیماریاں ڈائریا، قبض اور السر ہیں۔

(1) ڈائریا (Diarrhoea)

علامات: (i) اسہال یا ڈائریا میں مریض کو بار بار پتلی دست آتی ہے۔

(ii) پیٹ میں درد، متلی اور قے بھی ہو سکتی ہے۔

وجوہات: (i) ڈائریا کی اہم وجہ کولون سے ضرورت کے مطابق پانی خون میں جذب نہ ہونا ہے۔

(ii) اس کی وجوہات پینے کے صاف پانی کی کمی یا وائرل (viral) اور بیکٹیریل (bacterial) انفیکشنز ہیں۔

علاج: اگر مناسب خوراک اور پانی دیا جائے تو مریض چند ہی دنوں میں صحت یاب ہو جاتا ہے۔ لیکن میل نیوٹریشن کا شکار لوگوں میں بعض اوقات ڈائریا سے جسم میں پانی کی شدید کمی ہو جاتی ہے۔ جسے ڈی ہائیڈریشن کہتے ہیں اور یہ حالت زندگی کے لیے خطرناک ثابت ہو سکتی ہے۔

ڈائریا کے علاج میں پانی کا نقصان پورا کرنے کے لیے مناسب مقدار میں ضروری سالٹس اور نیوٹرینٹس ملا پانی پینا چاہیے۔

اگر ڈائریا کسی بیکٹیریل انفیکشن کا نتیجہ ہو تو اینٹی بائیوٹکس (antibiotics) کی ضرورت بھی پڑ سکتی ہے۔

بچاؤ: (i) ڈائریا کے بچاؤ میں پانی اور نمکیات کی مناسب مقدار (ORS کی شکل میں) لینا چاہیے۔

(ii) کھانے کے اوقات میں باقاعدگی اور صفائی شامل ہے۔

(2) قبض (Constipation)

علامات: قبض ایسی حالت کا نام ہے جس میں مریض کا فضلہ سخت ہو جاتا ہے اور اس کا جسم سے اخراج بہت مشکل ہو جاتا ہے۔

وجوہات: قبض کی بڑی وجوہات درج ذیل ہیں۔

(i) غذا میں ڈائیٹری فائبرز کا کم لینا۔
(ii) ڈی۔ہائیڈریشن ہو جانا۔
(iii) ادویات (مثلاً وہ جن میں کیلشیم، آئرن اور ایلومینیم موجود ہوں) کا استعمال۔
(iv) اینس کے سفنکٹر کا زخمی ہونا۔
(v) ریکٹم یا اینس میں ٹیومرز بن جانا۔
(vi) کولون سے پانی کی ضرورت سے زیادہ ایبزارپشن ہو جانا۔

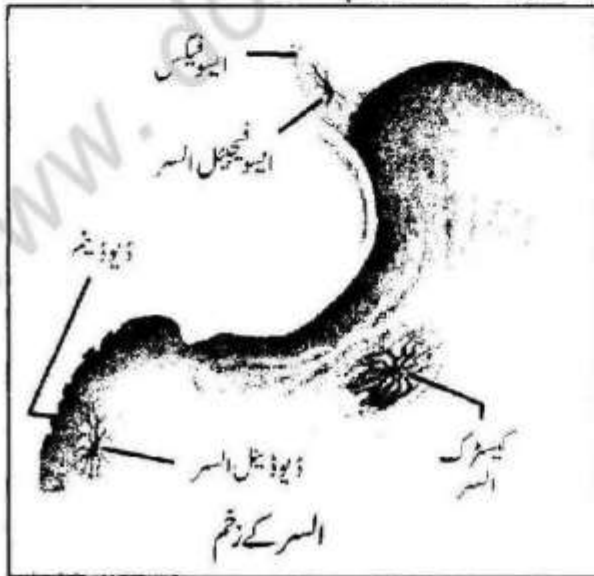
علاج: قبض کا علاج خوراک اور ورزش سے متعلق عادات بدلنے میں ہے۔ اس کے لیے ادویات جنہیں لیگزیٹوز (laxatives) کہتے ہیں مثلاً پیرافن استعمال کی جاتی ہے۔

بچاؤ: قبض سے بچنے کے لیے خوراک میں پانی اور ڈائیٹری فائبرز کی مناسب مقدار ہونا ضروری ہے۔

(3) السر (Ulcer)

السر کے زخم

تعارف: تیزابی گیسٹرک جوس کے بتدریج توڑنے کے باعث گٹ کی دیوار میں زخم ہو جانا، پیپٹک السر (peptic ulcer) یا سادہ الفاظ میں السر کہلاتا ہے۔ السر میں تیزابی گیسٹرک جوس اندرونی دیوار کے ٹشوز کو بتدریج توڑتا ہے۔

اقسام: معدہ کے السر کو گیسٹرک السر کہتے ہیں۔ اس کی وجوہات میں ہائیڈروکلورک ایسڈ کا زیادہ بننا، انفیکشن ہو جانا، طویل عرصہ تک ایسپرین (aspirin) اور دوسری اینٹی۔ انفلیمیٹری (anti-inflammatory) ادویات کا استعمال، تمباکو نوشی، کافی (coffee) اور کولاز (colas) کا زیادہ پینا اور مصالحہ دار (spicy) خوراک کھانا شامل ہیں۔

علامات: (i) السر کی بڑی علامت کھانے کے بعد اور آدھی رات کے وقت پیٹ میں جلن ہونا ہے۔

(ii) شدید السر میں پیٹ میں درد، معدہ سے خوراک کے دوبارہ منہ میں آنے کے بعد بہت زیادہ سلائیوا نکلنا۔

(iii) متلی، بھوک ختم ہو جانا اور وزن میں کمی ہے۔

علاج: السر کے علاج میں ایسی ادویات شامل ہیں جو گیسٹرک جوس کے تیزابی اثرات کو نیوٹرلائز کرتی ہیں۔

بچاؤ: السر سے بچاؤ کے اقدامات درج ذیل ہیں۔

(i) مصالحہ دار اور زیادہ تیزابیت والی خوراک سے اجتناب برتنا چاہیے۔

(ii) تمباکو نوشی سے پرہیز کرنا چاہیے۔

جائزہ سوالات

کثیر الانتخاب (Multiple Choice)

1- **وہ کون سے پرائمری نیوٹریٹنس ہیں جو جسم کو جلد ہی قابل استعمال انرجی مہیا کرتے ہیں؟**

(الف) کاربوہائیڈریٹس (ب) پروٹینز (ج) لپڈز (د) نیوکلیک ایسڈز

2- **مسلز کی حرکت جو خوراک کو ڈائی جیسٹو سسٹم میں دھکیلتی ہے، کیا کہلاتی ہے؟**

(الف) چرننگ (ب) ایملسی فیکیشن (ج) ایبزارپشن (د) پیری سٹالسس

3- **پودوں کے مائیکرو نیوٹریٹنس**

(الف) مٹی میں کم مقدار میں دستیاب ہوتے ہیں (ب) پودوں کو کم مقدار میں چاہیے ہوتے ہیں

(ج) وہ چھوٹے مالیکیولز ہیں جن کی پودے کو ضرورت ہوتی ہے (د) فائدہ مند ہیں لیکن پودے کی ضرورت نہیں ہوتے

4- **ان میں سے کون سا فعل اورل کیویٹی میں نہیں ہوتا؟**

(الف) خوراک کی لبریکیشن (ب) پروٹینز کی کیمیکل ڈائی جیشن کا آغاز

(ج) خوراک کا چھوٹے ٹکڑوں میں ٹوٹنا (د) اورل کیویٹی میں یہ تمام کام ہوتے ہیں

5- **ولائی کہاں پائے جاتے ہیں؟**

(الف) ایسوفیگس (ب) معدہ (ج) سمال انٹسٹائن (د) لارج انٹسٹائن

6- **السر کہاں ہوتے ہیں؟**

(الف) معدہ (ب) ڈیوڈینم (ج) ایسوفیگس (د) ان تمام میں

7- **اینزائمز کا کون سا گروپ سٹارچ اور دوسرے کاربوہائیڈریٹس کو توڑتا ہے؟**

(الف) پروٹی ایزز (ب) لائی پیزز (ج) ایمائی لیزز (د) ان میں سے کوئی نہیں

8- **پنکریاز ڈائی جیسٹو اینزائمز بناتا ہے اور انہیں .... میں خارج کرتا ہے۔**

(الف) کولون (ب) گال بلیڈر (ج) جگر (د) ڈیوڈینم

9- معدہ میں پیپسینو جن کو کس میں میں تبدیل کر دیا جاتا ہے؟
(ا) پیپسن (ب) بائی کاربونیٹ (ج) ہائیڈروکلورک ایسڈ (د) گیسٹرن

10- ہیپاٹک پورٹل وین خون کو کہاں سے کہاں لے جاتی ہے؟
(ا) سمال انٹسٹائن سے جگر (ب) سمال انٹسٹائن سے دل (ج) جگر سے دل (د) سمال انٹسٹائن سے کولون

11- ان میں سے کون سا جگر کا فعل نہیں ہے؟
(ا) گلوکوز کو گلائکوجن میں تبدیل کرنا (ب) گلائکوجن کو گلوکوز میں تبدیل کرنا
(ج) فائبرینوجن بنانا (د) ڈائی جیسٹو اینزائمز کی تیاری

12- کواشیارکر اور میرازمس کی بیماریوں کی وجہ کیا ہے؟
(ا) منرلز کی کمی (ب) نیوٹرینٹس کا زیادہ لے لینا (ج) پروٹین۔انرجی میل نیوٹریشن (د) السر

13- خوراک کا کون سا گروپ ہمارے جسم کے لیے توانائی کا بہترین ذریعہ ہے؟
(ا) گوشت کا گروپ (ب) فیٹس، آئلز اور میٹھی اشیاء (ج) روٹی اور اناج (د) دودھ اور پنیر

14- بچوں کو کیلشیم اور آئرن کی زیادہ ضرورت ہوتی ہے۔ کیوں؟
(ا) دونوں منرلز ہڈیوں کے لیے (ب) دونوں منرلز خون کے لیے
(ج) کیلشیم ہڈیوں کے لیے اور آئرن خون کے لیے (د) کیلشیم خون کے لیے اور آئرن ہڈیوں کے لیے

15- لپڈز کے بڑے قطروں کو چھوٹے قطروں میں توڑنے کا عمل کیا کہلاتا ہے؟
(ا) ایملسی فیکیشن (ب) ایبزارپشن (ج) پیری سٹالسس (د) چرننگ

جوابات:

1- کاربوہائیڈریٹس 2- پیری سٹالسس 3- پودوں کو کم مقدار میں چاہیے ہوتے ہیں
4- پروٹینز کی کیمیکل ڈائی جیشن کا آغاز 5- سمال انٹسٹائن 6- ان تمام میں 7- ایمائی لیز
8- ڈیوڈینم 9- پیپسن 10- سمال انٹسٹائن سے جگر 11- ڈائی جیسٹو اینزائمز کی تیاری
12- پروٹین۔انرجی میل نیوٹریشن 13- روٹی اور اناج 14- کیلشیم ہڈیوں کے لیے اور آئرن خون کے لیے
15- ایملسی فیکیشن

فہم و ادراک (Understanding the Concepts)

1- نائٹریٹس اور میگنیشیم کی کمی کے پودوں کی گروتھ پر کیا اثرات ہوتے ہیں؟
جواب: دیکھیے سوال نمبر 3۔

2- زراعت میں آرگینک اور ان۔آرگینک فرٹیلائزرز کی اہمیت کیا ہے؟
جواب: دیکھیے سوال نمبر 4۔

3- ایک ایسا جدول بنائیں جو کاربوہائیڈریٹس، پروٹینز اور لپڈز کے ذرائع، انرجی کی مقداریں اور افعال دکھا سکے۔
جواب: دیکھیے سوال نمبر 8۔

4- خوراک میں وٹامن B,A اور D کی کیا اہمیت ہے؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 12۔

5- کون سی خوراک میں کیلشیم اور آئرن پائے جاتے ہیں اور یہ منرلز ہمارے جسم میں کیا کردار ادا کرتے ہیں؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 10۔

6- ہماری خوراک میں پانی اور ڈائیٹری فائبرز کی کیا اہمیت ہے؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 14۔

7- متوازن غذا کی تعریف بتائیں۔ اسے کس طرح عمر، جنس اور سرگرمی سے منسلک کیا جاسکتا ہے؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 15۔

8- بیان کریں کہ کس طرح پروٹین انرجی میل نیوٹریشن، منرلز کی کمی اور نیوٹرینٹس کا زیادہ لے لینا میل نیوٹریشن کی بڑی اقسام ہیں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 16۔

9- خوراک کی غیر مساوی تقسیم قحط کی بڑی وجہ ہے۔ دلائل دیں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 18۔

10- ایلیمنٹری کینال کے اہم حصوں کی ساخت اور ان میں ہونے والے افعال بتائیں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 20 تا 26۔

11- خوراک نگلنا اور پیری سٹالسس کا عمل بیان کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 22۔

12- ڈائریا، قبض اور السر کی علامات، علاج اور بچاؤ لکھیں۔

جواب: سوال نمبر 27۔

مختصر سوالات (Short Questions)

1- اگر ہم خوراک میں سیچوریٹڈ فیٹی ایسڈز زیادہ لیتے ہیں تو صحت کو کیا خطرات لاحق ہوتے ہیں؟

جواب: اگر ہم خوراک میں سیچوریٹڈ فیٹی ایسڈ زیادہ لیں تو یہ کولیسٹرول لیول بڑھ جانے کا باعث بن جائے گا۔ کولیسٹرول کا زیادہ ہوجانا آرٹریز میں رکاوٹ اور دل کی بیماریوں کا باعث بنتا ہے۔

2- وٹامن A کی کمی سے اندھاپن کیسے ہوجاتا ہے؟

جواب: وٹامن A کی کمی سے روڈ آپسن (آنکھ کے ریٹینا میں موجود پروٹین + وٹامن A) کی کمی ہوجاتی ہے اور کم روشنی میں نظر آنا مشکل ہوجاتا ہے۔ شب کوری (رات کو کم نظر آنا) کا اگر علاج نہ کیا جائے تو یہ مستقل اندھے پن کی وجہ بن جاتا ہے۔

3- بولس اور کائم میں کیا فرق ہے؟

جواب: میسٹی کیشن، لبریکیشن اور کیمی ڈائی جیشن کے دوران زبان خوراک کو گھماتی ہے جس سے چھوٹے چھوٹے پھسلنے والے گول ٹکڑوں میں تبدیل ہوجاتی ہے اسے بولس کہتے ہیں جبکہ معدے میں خوراک میں موجود سٹارچ اور پروٹینز کی غیر مکمل ڈائی جیشن اسے پتلے شوربے میں بدل دیتی ہے جسے کائم کہتے ہیں۔

4- خوراک کی معدہ کے اندر اور یہاں سے باہر جانے میں کون سے سفنکٹرز کردار ادا کرتے ہیں؟

جواب: پائی لورک سفنکٹرز اس میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

5- معدہ ڈائی جیسٹو سسٹم کا ایک آرگن ہے مگر ایک ہارمون بھی خارج کرتا ہے۔ یہ کون سا ہارمون ہے اور اس کا کیا کام ہے؟

جواب: یہ گیسٹرن ہارمون خارج کرتا ہے۔ یہ ہارمون خون میں داخل ہو کر جسم کے تمام حصوں میں جاتا ہے۔ معدہ میں اس ہارمون کے مخصوص اثرات ہوتے ہیں اور گیسٹرک گلینڈ کو مزید گیسٹرک جوس نکالنے کے لیے تحریک دیتا ہے۔

اصطلاحات سے واقفیت (The Terms to Know)

ایمائی لیز (Amylase): ایمائی لیز سیلائیوا (تھوک) میں موجود ایک اینزائم ہے جو خوراک میں موجود سٹارچ کی کیمی ڈائی جیشن کرتا ہے۔ اس کی مدد سے سٹارچ کی کیمیکل ڈائی جیشن شروع ہوتی ہے۔

کارڈیک سفنکٹر (Cardiac Sphincter): کارڈیک سفنکٹر ایک سوراخ ہے جو معدہ کو ایسوفیگس سے ملاتا ہے۔ سفنکٹر کے کھلنے اور بند ہونے کا کام مسلز کرتے ہیں۔ جب خوراک ایسوفیگس سے سٹومک میں آتی ہو تو کارڈیک سفنکٹرز اوپن ہو جاتے ہیں۔ سٹومک میں خوراک آ جانے کے بعد سفنکٹر بند ہو جاتا ہے تا کہ خوراک دوبارہ واپس نہ آ سکے۔

ڈائی جیشن (Digestion): خوراک میں موجود بڑے پیچیدہ اور ناقابل نفوذ مادوں کو چھوٹے اور قابل نفوذ مادوں میں تبدیل کرنا ڈائی جیشن کہلاتا ہے۔ اس کی دو اقسام ہیں۔

(i) کیمیکل ڈائی جیشن (ii) مکینکل ڈائی جیشن

فرٹیلائزرز (Fertilizers): ایسے کیمیکل میٹیریلز جو پودوں میں پسندیدہ خواص مثلاً زیادہ پھل، تیز گروتھ، بہتر رنگ، زیادہ پھول حاصل کرنے کے لیے مٹی میں شامل کیے جائیں فرٹیلائزرز کہلاتے ہیں۔

اس میں آرگینک، ان آرگینک اور قدرتی فرٹیلائزرز شامل ہیں۔

جیجونم (Jejunum): سمال انٹسٹائن کا دوسرا حصہ جیجونم ہے۔ پروٹینز، سٹارچ اور لپڈز جو اورل کیویٹی، معدہ اور سمال انٹسٹائن کے پہلے حصہ میں ڈائی جیسٹ نہیں ہو سکتے جیجونم میں ان کی ڈائی جیشن ہوتی ہے۔ اس کی لمبائی 2.4 میٹر ہے۔

میل نیوٹریشن (Malnutrition): خوراک کی کمی، زیادتی یا خرابی کی وجہ سے ہونے والی بیماریاں میل نیوٹریشن کہلاتی ہیں۔ اس کی تین اقسام ہیں۔

(i) پروٹین۔انرجی میل نیوٹریشن (ii) منرلز کی کمی کی بیماریاں (iii) زیادہ نیوٹرینٹس لے لینا۔

انیمیا (Anemia): انیمیا خون کی کمی کو کہتے ہیں۔ یہ منرلز کی کمی سے پیدا ہونے والی بیماری ہے۔ انیمیا کی بیماری میں جسم میں ریڈ بلڈ سیلز کی تعداد نارمل سے کم ہو جاتی ہے۔ بنیادی طور پر یہ بیماری آئرن کی کمی سے ہوتی ہے۔

کائم (Chyme): ہماری خوراک میں موجود سٹارچ اور پروٹینز معدہ میں غیر مکمل طور پر ڈائی جیسٹ ہو جاتی ہیں اور ایک پتلے شوربے میں بدل جاتی ہے جسے کائم کہتے ہیں۔ کائم تھوڑی تھوڑی مقدار میں سمال انٹسٹائن میں داخل ہو جاتی ہے۔

ڈیوڈینم (Duedenum): سال انٹسٹائن کا پہلا حصہ ڈیوڈینم کہلاتا ہے۔ اس کی لمبائی 25 سینٹی میٹر یا 10 انچ ہوتی ہے۔ یہاں پر ڈائی جیشن کا عمل سب سے زیادہ ہوتا ہے۔ ڈیوڈینم میں خوراک کے ساتھ تین رطوبتیں شامل ہوتی ہیں جو ہر طرح کی خوراک کو ڈائی جیسٹ کرتی ہیں۔

گیسٹرک جوس (Gastric Juice): گیسٹرک جوس، گیسٹرک گلینڈز کی رطوبت ہے جو معدے کی دیواروں میں موجود ہوتے ہیں۔ گیسٹرک جوس میں پانی، میوکس، ہائیڈروکلورک ایسڈ اور پروٹینز کو ڈائی جیسٹ کرنے والا غیر فعال اینزائم پیپسینوجین موجود ہوتا ہے۔ گیسٹرک جوس پروٹینز کو ہضم کرنے اور خوراک میں موجود مائکرو آرگنزم کو ختم کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

کواشیارکر (Kwashiorkor): کواشیارکر پروٹین۔ انرجی میل نیوٹریشن سے پیدا ہونے والی بیماری ہے۔ کواشیارکر 12 ماہ کی عمر میں پروٹین کی کمی سے ہوتی ہے جب بچہ ماں کا دودھ چھوڑتا ہے۔ اس میں بچے کا قد نارمل ہوتا ہے لیکن وہ غیر معمولی طور پر پتلا ہوتا ہے۔

میرازمس (Merasmus): اس بیماری کی وجہ پروٹین۔ انرجی میل نیوٹریشن ہے۔ میرازمس میں بچہ کے مسلز بہت کمزور ہو جاتے ہیں وہ ایک ڈھانچے کی طرح رہ جاتا ہے۔ ایسے بچوں میں گروتھ متاثر ہوتی ہے اور وہ اپنی عمر سے چھوٹے دکھائی دیتے ہیں۔

اپینڈکس (Appendix): اپینڈکس سیکم کے بند سرے سے نکلنے والی غیر فعال نالی ہے۔ کسی انفیکشن کی وجہ سے اس میں ہونے والی انفلیمیشن سے شدید درد اٹھتا ہے چنانچہ اس کو سرجری سے نکال دیا جاتا ہے ورنہ یہ پھٹ سکتی ہے اور انفلیمیشن پورے ایبڈامن میں پھیل کر موت کا باعث بن سکتی ہے۔

کولون (Colon): لارج انٹسٹائن کا دوسرا حصہ کولون کہلاتا ہے۔ کولون کے ذریعے پانی کو خون میں جذب کروایا جاتا ہے جس کے بعد بچنے والے ٹھوس مواد کو فضلہ کہتے ہیں جسے ریکٹم میں بھیج دیا جاتا ہے۔

ایملسی فیکیشن (Emulsification): جگر کی رطوبت بائل میں موجود بائل سالٹس لپڈز کے مالیکیول کو چھوٹے مالیکیولز میں توڑتے ہیں اور انہیں ایک دوسرے سے علیحدہ رکھتے ہیں۔ اس عمل کو ایملسی فیکیشن کہتے ہیں۔

گیسٹرن (Gastrin): گیسٹرن ہارمون ہوتا ہے جو خون میں داخل ہو کر معدہ سمیت جسم کے تمام حصوں میں جاتا ہے۔ معدہ میں یہ گیسٹرک گلینڈز کے سیلز پر مزید گیسٹرک جوس نکالنے کے لیے اثر ڈالتا ہے۔

لیکٹیل (Lacteal): لیکٹیل ولائی کے اندر پائی جانے والی ساختیں ہیں۔ انٹسٹائن میں موجود فیٹی ایسڈ اور گلیسرول کے مالیکیول لیکٹیل میں داخل ہوتے ہیں اور یہاں سے لمفیٹک ڈکٹ سے ہوتے ہوئے بڑی وینز میں داخل ہو جاتے ہیں۔

نیوٹریشن (Nutrition): خوراک کو کھانا، اسے جذب کرنا اور گروتھ اور انرجی حاصل کرنے کے لیے جسمانی مادوں میں بدل دینا نیوٹریشن کہلاتا ہے۔ اس عمل سے جاندار انرجی حاصل کرتے ہیں۔

اسیمی لیشن (Assimillation): جذب شدہ سادہ مادوں کو جسم کے پیچیدہ مادوں میں تبدیل کرنا اسیمی لیشن کہلاتا ہے۔ ہم خوراک کھاتے ہیں۔ اس کے ہاضمے کے عمل میں خوراک کو پیچیدہ سے سادہ مالیکیولوں میں توڑا جاتا ہے۔ سادہ مالیکیول خون کی نالیوں میں جذب ہو کر خون کا حصہ بنتے ہیں وہاں سے انہیں دوبارہ پیچیدہ مالیکیولز میں تبدیل کیا جاتا ہے جسے اسیمی لیشن کہتے ہیں۔

قبض (Constipation): قبض ڈائی جیسٹو سسٹم کی عام بیماری ہے۔ میل نیوٹریشن کی وجہ سے لوگوں کے اوقات کار میں باقاعدگی نہیں رہتی جس سے یہ بیماری پیدا ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ غذا میں ڈائیٹری فائبرز کی کمی اس کی وجہ ہے۔ فضلہ سخت ہو جاتا ہے اور انٹسٹائن

میں پھنس جاتا ہے۔ باہر نکلنا بہت مشکل ہوتا ہے۔ اس مقصد کے لیے لیگزیٹوز استعمال کیے جاتے ہیں۔

ایپی گلاٹس (Epiglottis): ایپی گلاٹس کارٹیلیج کا بنا ہوا پردہ ہے۔ جب بولس منہ سے فیرنکس میں جاتا ہے تو ایپی گلاٹس ٹریکیا کے سوراخ یعنی گلاٹس کے اوپر آجاتا ہے تاکہ خوراک ٹریکیا (سانس کی نالی) میں نہ جا سکے۔ بعض اوقات اگر ہم کھانے کے دوران باتیں کر رہے ہوں تو خوراک ٹریکیا میں چلی جاتی ہے، جس سے کھانسی شروع ہو جاتی ہے۔

گوائٹر (Goiter): گوائٹر کو گلہڑ بھی کہتے ہیں۔ جسم میں آئیوڈین کی کمی سے پیدا ہونے والی بیماری ہے۔ اگر جسم میں مناسب آئیوڈین موجود نہ ہو تو تھائرائیڈ گلینڈ اپنے کام ٹھیک طرح انجام نہیں دے پاتا اور اس کا سائز بڑھ جاتا ہے، جس کے نتیجہ میں گردن میں سوجن بن جاتی ہے اس کو گلہڑ یا گوائٹر کہتے ہیں۔

لیگزیٹوز (Laxatives): لیگزیٹوز ایسی دوائیاں ہیں جو قبض ختم کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہیں اس کی مثال پیرافن ہے۔ لیکن اگر لیگزیٹوز کا زیادہ استعمال کیا جائے تو انسانی جسم کو اس کی عادت ہو جاتی ہے اور قدرتی طور پر پیری سٹالسس کا عمل رک جاتا ہے۔

واٹر سولیوبل وائٹامن (Water Soluble Vitamin): ایسے وائٹامنز جو پانی میں حل پذیر ہیں۔ ان میں وائٹامن B اور C شامل ہیں۔ یہ جسم میں زیادہ دیر نہیں رہ سکتے اس لیے جسم میں ان کی کمی ہو جاتی ہے۔

متوازن غذا (Balanced Diet): ایسی غذا جس میں تمام غذائی اجزا موجود ہوں اور ہمارے جسم کو مطلوبہ مقدار میں انرجی فراہم کر کے ہمیں مختلف بیماریوں سے بچا سکے اور قوت مدافعت پیدا کر سکے متوازن غذا کہلاتی ہے۔ اگر غذا میں کسی جزو کی کمی ہو تو جسم کمزور ہو کر بیماریوں کا شکار ہو جاتا ہے۔

ڈائریا (Diarrhoea): اس کو اسہال بھی کہتے ہیں۔ ایلیمنٹری کینال کی بیماری ہے جس میں مریض کو بار بار پتلے دست آتے ہیں۔ پیٹ میں درد، متلی اور قے بھی ہوتی ہے۔ اس کی وجہ بڑی آنت کے کولون سے ضرورت کے مطابق پانی کا خون میں جذب نہ ہو سکنا ہے، اس کے دوران مریض کو نمک ملا پانی یا ORS دینا سب سے مناسب ہے۔

قحط (Famine): قحط سے مراد کسی علاقہ میں انسانوں کے لیے خوراک کا نہ ہونا ہے۔ یہ ایک معاشی اور معاشرتی بحران ہے جس کا نتیجہ فاقہ کشی ہوتا اور پھر شرح اموات میں اضافہ ہے۔ قحط کی بڑی وجوہات درج ذیل ہیں۔ (i) جنگیں اور گمراہ کن پالیسیاں۔ (ii) خوراک کی غیر مساوی تقسیم۔ (iii) خشک سالی۔ (iv) سیلاب (v) آبادی میں اضافہ۔

ایلیئم (Ileum): ایلیئم سمال انٹسٹائن کا آخری حصہ ہے۔ اس کی لمبائی 3.5 میٹر ہوتی ہے۔ اس میں ڈائی جیسٹڈ خوراک کی ایبزارپشن ہوتی ہے۔ ایلیئم کے اندرونی دیواروں کی گول تہوں میں انگلی نما ابھار ہوتے ہیں جنہیں ولائی کہتے ہیں۔ ہضم شدہ خوراک کی ایبزارپشن ولائی میں ہی ہوتی ہے۔

لائی پیز (Lipase): لائی پیز لپڈز کو ڈائی جیسٹ کرنے والا انزائم ہے۔ چھوٹی آنت کے گلینڈ پنکریاز کی رطوبت پنکریاٹک جوس میں موجود ہوتا ہے اور لپڈز کو ہضم کرنے میں مدد دیتا ہے۔

وائٹامن (Vitamin): ایسے کمپاؤنڈز جن کی جسم کو انتہائی قلیل مقدار میں ضرورت ہوتی ہے لیکن وہ نارمل گروتھ اور میٹابولزم کے لیے لازمی ہیں۔ ان کی دو بڑی اقسام ہیں۔

(i) فیٹ سولیوبل وائٹامن: K, E, D, A (ii) واٹر سولیوبل وائٹامن: B, C

بولس (Bolus): اورل کیویٹی میں میسٹیکیشن، لبریکیشن اور کیمی ڈائی جیشن کے دوران زبان خوراک کو گھماتی بھی ہے۔ جس سے یہ چھوٹے چھوٹے پھسلنے والے ٹکڑوں میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ جسے بولس کہتے ہیں۔ خوراک بولس کی شکل میں حلق سے ایسوفیگس میں جاتی ہے۔

ڈائیٹری فائبر (Dietary Fiber): ڈائیٹری فائبر خوراک کا ایسا حصہ ہے جو ڈائی جیسٹ ہونے کے قابل نہیں ہوتا اور بغیر ڈائی جیسٹ ہوئے معدہ اور سمال انٹسٹائن سے گزر جاتا ہے۔ فائبر قبض سے بچاتا ہے، انٹسٹائن کے مسلز کو تحریک دیتا ہے اور اس کی دیواروں کے ساتھ لگ کر فضلے کو گزرنے میں مدد دیتا ہے۔ اس کی مثالیں گندم کی بھوسی، سالم اناج کی روٹی، سبزیوں اور پھلوں کا چھلکا ہے۔

فیٹ سولیوبل وائٹامن (Fat Soluble Vitamin): ایسے وائٹامن جو چکنائی میں حل پذیر ہوں فیٹ سولیوبل وائٹامن کہلاتے ہیں۔ ان میں وائٹامن E,D,A اور K شامل ہیں۔ فیٹ سولیوبل وٹامن جسم میں زیادہ دیر کے لیے سٹور ہو سکتے ہیں۔

انٹسٹائنل جوس (Intestinal Juice): سمال انٹسٹائن کے حصے ڈیوڈینم کی رطوبت ہے۔ انٹسٹائن کی دیواروں سے خارج ہوتی ہے اور تمام قسم کی خوراک کی مکمل ڈائی جیشن کے لیے بہت سے اینزائمز موجود ہوتے ہیں جو خوراک کو مکمل طور پر ہضم کر دیتے ہیں۔

پنکریاز (Pancreas): پنکریاز ڈائجیسٹو گلینڈ ہے جو پنکریاٹک جوس خارج کرتا ہے۔ اس میں اینزائمز موجود ہوتے ہیں۔ جن میں سے ٹرپسن پروٹین کو، پنکریاٹک ایمائی لیز سٹارچ کو اور لائی پیز لپڈز کو ہضم کرنے میں مدد دیتا ہے۔

ولس (Vilus): سمال انٹسٹائن کے آخری حصے ایلیم میں اندرونی دیوار میں گول تہیں ہوتی ہیں جن پر بے شمار انگلی نما ابھار ہوتے ہیں جو ولائی یا ولس کہلاتے ہیں۔ ولس میں ڈائی جیسٹڈ خوراک کی ابزار پشن ہوتی ہے اور یہ سمال انٹسٹائن کا سطحی رقبہ بڑھاتے ہیں۔

پنکریاٹک جوس (Pancreatic Juice): پنکریاز سے خارج ہونے والی رطوبت ہے۔ اس میں اینزائمز موجود ہوتے ہیں جس میں سے ٹرپسن پروٹینز کو، پنکریاٹک ایمائی لیز کاربوہائیڈریٹس کو اور لائی پیز لپڈز کو ڈائی جیسٹ کرتا ہے۔

ریکٹم (Rectum): ریکٹم لارج انٹسٹائن اور ایلیمنٹری کینال کا آخری حصہ ہے۔ فضلہ کو ریکٹم میں ذخیرہ کیا جاتا ہے جو اینس (Anus) کے ذریعے جسم سے باہر نکلتا ہے۔

پیپسن (Pepsin): گیسٹرک جوس میں پایا جانے والا اینزائم جو پروٹین ہضم کرنے میں مدد دیتا ہے یہ غیر فعال شکل پیپسینوجن میں ہوتا ہے جو ہائیڈروکلورک ایسڈ کی مدد سے فعال حالت (پیپسن) میں آ جاتا ہے۔

سلائیوا (Saliva): سلائیوا منہ میں موجود سلائیوری گلینڈز کی رطوبت ہے۔ سلائیوا خوراک میں پانی اور میوکس ڈالتا ہے تاکہ خوراک کی لبریکیشن ہو اور آسانی سے ایسوفیگس سے گزر سکے۔ اس کے علاوہ سلائیوا میں اینزائم ایمائی لیز ہوتا ہے جو خوراک میں موجود سٹارچ کی کیمی ڈائی جیشن کرتا ہے۔

پیپسینوجن (Pepsinogen): پیپسینوجن پروٹین کو ہضم کرنے والا غیر فعال اینزائم ہے جو معدہ کے گیسٹرک جوس میں پایا جاتا ہے اور ہائیڈروکلورک ایسڈ کی مدد سے پیپسن میں بدل جاتا ہے۔

معدہ (Stomach): معدہ ایلیمنٹری کینال کا کھلا ہوا حصہ ہے جو انگریزی حرف J کی شکل کا ہے۔ ایبڈامن کی بائیں جانب ڈایافرام کے بالکل نیچے ہوتا ہے۔ اس میں پروٹینز اور سٹارچ کی ڈائی جیشن ہوتی ہے۔ جس کے لیے گیسٹرک جوس استعمال ہوتا ہے۔

پیری سٹالسس (Peristalsis): پیری سٹالسس ایلیمنٹری کینال کی دیواروں کے سموتھ مسلز میں سکڑنے اور پھیلنے کی امواج ہیں جوترتیب وار پیدا ہوتی ہیں اور خوراک کو نیچے کی جانب بھیجتی ہیں، پیری سٹالسس خوراک کی اورل کیویٹی سے ریکٹم کی جانب حرکت ہے۔

ٹریس منرلز (Trace Minerals): ایسے منرلز جس کی ہمارے جسم کو تھوڑی مقدار میں ضرورت ہوتی ہے ٹریس منرلز کہلاتے ہیں۔ان کی روزانہ کی ضرورت 100mg سے کم ہوتی ہے۔ان کی مثالیں آئرن،زنک،کاپر،کرومیم،فلورائیڈ اور آئیوڈین ہیں۔ان کی غیر موجودگی میں جسم اپنا نارمل فنکشن برقرار نہیں رکھ سکتا۔

فیرنکس (Pharynx): فیرنکس حلق کو کہتے ہیں۔ نگلے جانے کے بعد بولس فیرنکس کے ذریعے ایسوفیگس میں جاتا ہے۔فیرنکس خاص مطابقتیں رکھتا ہے تاکہ بولس کا کوئی ٹکڑا نگلے جانے کے دوران ہوا کی نالی یعنی ٹریکیا میں نہ جاسکے۔

ٹرپسن (Trypsin): ٹرپسن پنکریاز کی رطوبت ہے جو سمال انٹسٹائن کے ڈیوڈینم میں خارج ہوتی ہے اور پروٹینز کو ہضم کرنے میں مدد دیتی ہے۔

پائی لورک سفنکٹر (Pyloric Sphincter): معدہ اور سمال انٹسٹائن کے درمیان موجود سوراخ کو پائی لورک سفنکٹر کہتے ہیں۔ یہ خوراک کی یکطرفہ حرکت کا باعث بنتا ہے یعنی جب خوراک معدہ سے چھوٹی آنت میں جاتی ہو تو پائی لورک سفنکٹر کھل جاتا ہے۔لیکن خوراک کو واپس معدہ میں نہیں آنے دیتا۔اس کے کھلنے اور بند ہونے کو مسلز کنٹرول کرتے ہیں۔

السر (Ulcer): السر ایلیمنٹری کینال کی بیماری ہے۔اس میں تیزابی گیسٹرک جوس کے بتدریج ٹوٹنے کے باعث گٹ کی دیوار میں زخم ہو جاتے ہیں۔معدہ کے السر کو گیسٹرک السر،ڈیوڈینم کے السر کو ڈیوڈینل السر اور ایسوفیگس کے السر کو ایسوفیجیل السر کہتے ہیں۔ اس کے بچاؤ کے لیے مصالحہ دار غذائیں اور سگریٹ نوشی سے پرہیز کرنا چاہیے۔

سوچ بچار اور پلاننگ کرنا (Initiating and Planning)

1- اپنی روزانہ کی خوراک کو نیوٹرینٹس اور کیلریز کے حوالہ سے ایک ٹیبل کی صورت میں لکھیں۔

2- سمال انٹسٹائن کے تراشوں کا مائیکروسکوپ کے نیچے مشاہدہ کر کے ولس کی اپی تھیلیم،کیلریز اور لیکٹیل کی نشاندہی کریں۔

سائنس، ٹیکنالوجی اور سوسائٹی (Science, Technology and Society)

1- وضاحت کریں کہ کسان پودوں کے لیے فرٹیلائزرز کا استعمال کیوں کرتے ہیں؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 4۔

2- بیان کریں کہ کس طرح نیوٹریشن کے بارے میں تحقیق سے انسان کی صحت میں بہتری آئی (مثال کے طور پر مارکیٹ میں نیوٹریشنل سپلیمنٹس کا دستیاب ہونا)۔

جواب: نیوٹریشن: وہ تمام افعال جن میں خوراک کھانا یا اس کو تیار کرنا،اسے جذب کرنا اور گروتھ اور انرجی کے لیے جسمانی مادوں میں بدل دینا نیوٹریشن کہلاتا ہے۔

نیوٹرینٹس: ایسے ایلیمنٹس یا کمپاؤنڈز جو کوئی جاندار حاصل کرتا ہے اور اسے انرجی کے طور پر استعمال کرتا ہے نیوٹرینٹس کہلاتے ہیں۔

اہمیت: (i) نیوٹریشن سے جانداروں کو انرجی کے ذرائع حاصل ہوتے ہیں۔
(ii) اس سے بڑھوتری اور نشوونما کے لیے بلڈنگ میٹیریل مہیا ہوتا ہے۔ اس سے جسم کے کئی افعال میں باقاعدگی آتی ہے۔

اہم نیوٹریئنٹس:

پروٹین (امینوایسڈز)
کاربوہائیڈریٹ (سٹارچ)
لپڈز (فیٹی ایسڈز)
وائٹامن (A, B, C, D, E, K, H)
پانی (lots of water)
نمکیات (Na^{+1}, Ca^{+2}, K^{+} Fe^{+2})
(Cl^{-}, PO_4^{-3}, SO_4^{-3})

انسان کی غذائی ضروریات:

انسانی نشوونما کے لیے یہ تمام نیوٹریئنٹس بہت ضروری ہوتے ہیں ان کی مناسب مقدار نہ لی جائے یا ان میں سے کسی کی کمی یا زیادتی ہو جائے تو مختلف بیماریاں لاحق ہو جاتی ہیں۔

جدید ریسرچ:

جدید ریسرچ کے باعث نیوٹریشنسٹ نے بہت سے ایسے پروڈکٹس تیار کر لی ہیں جن کے باعث انسان نے اپنی صحت کو برقرار رکھنا اور بیماریوں سے بچنے کا طریقہ ڈھونڈ لیا ہے۔ آج سے کچھ عرصہ پہلے وائٹامنز لینا بہت مشکل تھا کیونکہ یہ زیادہ تر (oily) ہوتے ہیں اور ان کی غیر مناسب بو (Smell) کے باعث کسی کے لیے بھی وائٹامنز لینا اتنا آسان نہ تھا۔ اس کے علاوہ بہت سے غذائی اجزا بہت سے لوگوں کو دستیاب نہیں ہوتے۔

فوڈ سپلیمنٹس: مارکیٹ میں دستیاب فوڈ سپلیمنٹس مندرجہ ذیل ہیں جن کے باعث غذائی اجزا کی مناسب مقدار کو بحال کیا جا سکتا ہے۔

1- Calci plus 2-Theragran-M 3- Ensure Supplement 4- Cobalamine

3- ایسے معاشروں کی مثالیں دیں جو خوراک کی غیر مساوی تقسیم اور آبادی میں اضافہ کی وجہ سے قحط کا شکار ہوئے۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 18۔

4- وضاحت کریں کہ کس طرح ہمارے رسم ورواج میں شامل غذائی عادات ڈائی جیسٹو سسٹم میں خرابیوں کا باعث بنتی ہیں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 27۔

(On-line Learning) آن لائن تعلیم

☆ nutrition.about.com/od/foodpyramid/
☆ www.enchhantedlearning.com/subjects/anatomy/digestive/
☆ kites.com/animation/swfs/digestion.swf
☆ healthressources.caremark.com/topic/digestivesystem

تمام سیکنڈری بورڈز لاہور، گوجرانوالہ، فیصل آباد، ملتان، ساہیوال، سرگودھا، راولپنڈی، ڈی۔جی۔خان اور بہاولپور کے سابقہ سالانہ پیپرز (پہلا گروپ + دوسرا گروپ) سے لیے گئے معروضی طرز سوالات (اپ ٹو ڈیٹ کوئسچنز)

8.1	پودوں میں منرل نیوٹریشن
8.2	انسان کی غذا کے اجزاء

☆ درست جواب پر (✔) لگائیں۔

-1 میجر منرل کی روزانہ ضرورت ہوتی ہے: (GRW. GI)

(A) 100 ملی گرام سے زیادہ (B) 100 ملی گرام (C) 100 ملی گرام سے کم (D) 10 ملی گرام

-2 مائیکرو نیوٹرینٹس کی ایک مثال ہے: (BWP. GI)

(A) فاسفورس (B) کیلشیم (C) سلفر (D) آئرن

-3 پودوں میں کس عنصر کی کمی پتوں کے زرد ہونے کا باعث بنتی ہے: (BWP. GI)

(A) زنک (B) کلورین (C) کاپر (D) میگنیشیم

-4 دودھ میں لپڈز کی مقدار کتنے فیصد ہے؟ (LHR. GI, RWP. GI)

(A) 10 فیصد (B) 12 فیصد (C) 0.9 فیصد (D) 4 فیصد

-5 فیٹ سولیوبل وٹامنز ہیں: (LHR. GI)

(A) A,B,C,D (B) A,D,E,K (C) A,C,E,K (D) B,C,E,D

-6 پروٹینز مشتمل ہوتی ہے: (LHR. GII)

(A) فیٹی ایسڈز (B) ایسیٹک ایسڈ (C) ایمائنو ایسڈز (D) منرلز

-7 پروٹین کے ایک گرام میں انرجی کی مقدار ہوتی ہے: (GRW. GI, RWP. GI, DGK. GI)

(A) 2.4 کلو کیلوری (B) 4 کلو کیلوری (C) 5 کلو کیلوری (D) 4.6 کلو کیلوری

-8 سکروی کی بیماری ________ کی کمی کی وجہ سے ہوتی ہے۔ (GRW. GII, MLN. GII)

(A) وٹامن۔اے (B) وٹامن۔بی (C) وٹامن۔سی (D) وٹامن۔ڈی

-9 کونسا منرل ہڈیوں اور دانتوں کی ڈیولپمنٹ اور ان کی بقاء کے لیے ضروری ہے؟ (FBD. GI)

(A) پوٹاشیم (B) سوڈیم (C) آئیوڈین (D) کیلشیم

-10 پروٹین کی کمی سے پیدا ہونے والی بیماری ہے: (MLN. GI)

(A) گوائیٹر (B) اوسٹیوآرتھرائیٹس (C) میرازمس (D) کلر بلائنڈنس

-11 عنصر جو ہارمون انسولین کے کام کے لیے درکار ہے: (MLN. GII)

(A) آئرن (B) کرومیم (C) زنک (D) سوڈیم

-12 مسلز کی حرکت جو خوراک کو ڈائجیسٹو سسٹم میں دھکیلتی ہے کہلاتی ہے: (SWL. GI)

(A) ایملسی فیکیشن (B) چرننگ (C) ایبزارپشن (D) پیری سٹالسس

-13 وہ کونسے پرائمری نیوٹرینٹس ہیں جو جسم کو جلد ہی قابل استعمال انرجی مہیا کرتے ہیں: (SWL. GI, LHR. GII)

(A) لپڈز (B) کاربوہائیڈریٹس (C) پروٹینز (D) نیوکلیک ایسڈز

-14 کاربوہائیڈریٹس کے ایک گرام میں کلوکیلوری انرجی ہوتی ہے: (SWL. GII, RWP. GI, LHR. GI)

(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

-15 بچوں میں کس وٹامن کی کمی سے رکٹس کی بیماری ہو جاتی ہے؟ (SWL. GII, GRW. GII)

(A) وٹامن A (B) وٹامن B (C) وٹامن C (D) وٹامن D

-16 پیچیدہ مادوں کو سادہ مادوں میں توڑنا کہلاتا ہے: (SGD. GII)

(A) انجیشن (B) ڈائی جیشن (C) اسیمیلیشن (D) ابزارپشن

-17 کون سا واٹر سولیوبل وائٹامن ہے؟ (SGD. GII)

(A) وٹامن A (B) وٹامن B (C) وٹامن D (D) وٹامن E

-18 توانائی حاصل کرنے کے لیے سب سے زیادہ استعمال ہونے والا کاربوہائیڈریٹ ہے: (RWP. GII)

(A) مالٹوز (B) سکروز (C) گلوکوز (D) لیکٹوز

-19 آئیوڈین کی کمی سے جو بیماری لاحق ہوتی ہے: (DGK. GI, GRW. GI, MLN. GII)

(A) سکروی (B) رکٹس (C) ملیریا (D) گلہڑ

-20 کواشیارکر اور میرازمس بیماریوں کی کیا وجہ ہے؟ (DGK. GII)

(A) السر (B) منرلز کی کمی (C) نیوٹریشن کا زیادہ لے لینا (D) پروٹین انرجی میل نیوٹریشن

-21 پانی اور سالٹس کی ری ابزارپشن ہوتی ہے: (BWP. GI)

(A) بڑی آنت (B) چھوٹی آنت (C) معدہ (D) جگر

-22 وٹامن A کی کمی سے کون سی بیماری لاحق ہوتی ہے؟ (BWP. GII, SGD. GI)

(A) سکروی (B) رکٹس (C) اوسٹیومیلیشیا (D) رات کا اندھاپن

-23 لپڈز کے ایک گرام میں انرجی موجود ہوتی ہے: (BWP. GII)

(A) 4 کلوکیلوریز (B) 9 کلوکیلوریز (C) 10 کلوکیلوریز (D) 11 کلوکیلوریز

24- غیر افعال پیپسوجن انزائم کو پیپسن میں تبدیل کرنے والے مرکب کا نام ہے: (LHR. GI)

(A) ہائیڈروکلورک ایسڈ (B) پانی (C) میوکس (D) لائی پیز

25- چھوٹی آنت کا آخری 3.5 میٹر لمبا حصہ کہلاتا ہے: (GRW. GI)

(A) جیجونم (B) ریکٹم (C) کولون (D) ایلیم

26- خوراک کو اندر لے جانا کہلاتا ہے: (GRW. GII, BWP. GII)

(A) ڈی جیشن (B) ان جیشن (C) ڈائی جیشن (D) ای جیشن

27- بچوں کو کیلشیم اور آئرن کی کیوں زیادہ ضرورت ہوتی ہے؟ (FBD. GII)

(A) ہڈیوں کے لیے (B) خون کے لیے
(C) کیلشیم ہڈیوں اور آئرن خون کے لیے (D) کیلشیم خون اور آئرن ہڈیوں کے لیے

28- پروٹینز کی ڈائی جیشن اور خوراک کو ذخیرہ کرنے کے لیے مخصوص آرگن ہے: (MLN. GI)

(A) جگر (B) معدہ (C) پنکریاز (D) اوورل کیویٹی

29- وٹامن "C" کی کمی کی وجہ سے بیماری ہوتی ہے: (MLN. GI)

(A) سکروی (B) رکٹس (C) اوسٹیومیلیشیا (D) خشک جلد

30- پیپسن میں ____ تیزاب پایا جاتا ہے۔ (MLN. GII)

(A) H_2SO_4 (B) H_2CO_3 (C) HNO_3 (D) HCl

31- انسانی غذا میں ان سولیوبل ڈائٹری فائبر کی مثال ہے: (SWL. GI)

(A) پھلیاں (B) گندم کی بھوسی (C) چاول (D) جو

32- خون کی بیماری کہلاتی ہے: (SWL. GII)

(A) کواشیارکر (B) انیمیا (C) میرازمس (D) گوائٹر

33- بیکٹیریا کون سا وٹامن کولون میں بناتے ہیں؟ (RWP. GI)

(A) وٹامن C (B) وٹامن D (C) وٹامن E (D) وٹامن K

34- ایک واٹر سولیوبل وٹامن ہے: (RWP. GII)

(A) D (B) C (C) E (D) A

35- ایک بالغ انسان کے جگر کا وزن ہوتا ہے: (DGK. GII)

(A) 3 کلوگرام (B) 1.5 کلوگرام
(C) 1.8 کلوگرام (D) 1.2 کلوگرام

36- یہ کس کا قول ہے کہ اپنی غذا کو ہی اپنی دوا بنالو؟ (DGK. GII)

(A) AFA کنگ (B) ارسطو (C) بقراط (D) سقراط

جوابات:

1- 100 ملی گرام سے زیادہ 2- آئرن 3- میگنیشیم 4- 4 فیصد 5- A,D,E,K
6- ایمائنو ایسڈز 7- 4 کلوکیلوری 8- وٹامن سی 9- کیلشیم 10- میرازمس
11- زنک 12- پیری سٹالسس 13- کاربوہائیڈریٹس 14- 4 15- وٹامن D
16- ڈائی جیشن 17- وٹامن B 18- گلوکوز 19- گلہڑ 20- پروٹین انرجی میل نیوٹریشن
21- بڑی آنت 22- رات کا اندھا پن 23- 9 کلوکیلوریز 24- ہائیڈروکلورک ایسڈ 25- ایلیم
26- ان جیشن 27- کیلشیم ہڈیوں اور آئرن خون کے لیے 28- جگر 29- سکروی 30- HCl
31- گندم کی بھوسی 32- اینیمیا 33- وٹامن K 34- C 35- 1.5 کلوگرام 36- بقراط

☆ **مختصر جواب دیں۔**

-1 **میکرو نیوٹری ینٹ کی تعریف کیجیے اور مثال دیجیے۔** (LHR. GI, MLN. GII, DGK. GI & GII, BWP. GI, GRW. GII, SWL. GI)

جواب: وہ نیوٹرینٹس جن کی پودوں کو زیادہ مقدار میں ضرورت ہوتی ہے میکرو نیوٹرینٹس کہلاتے ہیں مثال کے طور پر کاربن، ہائیڈروجن وغیرہ۔

-2 **ان آرگینک فرٹیلائیزرز کونسی ہوتی ہیں؟** (LHR. GII)

جواب: وہ فرٹیلائزرز جو پودوں کو زمین سے سب سے پہلے میسر ہوتے ہیں ان آرگینک فرٹیلائزز کہلاتی ہیں۔ راک فاسفیٹ، ایلیمینٹل سلفر اور جپسم ان آرگینک فرٹیلائزز میں شامل ہیں۔

-3 **پودوں کی زندگی میں آئرن اور بورون کا کردار بیان کیجیے۔** (GRW. GI)

جواب: آئرن: فوٹوسنتھی سز کے لیے ضروری ہے، بہت سے اینزائمز کو فعال بناتا ہے۔
بورون: شوگر کی ترسیل، سیل ڈویژن اور کچھ اینزائمز کی تیاری میں اہم ہے۔

-4 **میگنیشیم کا پودوں میں کردار لکھیے۔** (FBD. GI)

جواب: میگنیشیم کلوروفل مالیکیول کی ساخت کا اہم جزو ہے یہ کاربوہائیڈریٹس، شوگرز اور فیٹس بنانے والے اینزائمز کے کام کرنے کے لیے لازمی ہے یہ پھل اور گری دار میوہ بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

-5 **میجر منرلز اور ٹریس منرلز میں فرق بیان کیجیے۔** (FBD. GI)

جواب: **میجر منرلز:** ایسے منرلز جن کی روزانہ 100mg یا اس سے زائد مقدار میں ضرورت ہوتی ہے میجر منرلز کہلاتے ہیں۔
ٹریس منرلز: ایسے منرلز جن کی روزانہ 100mg سے کم مقدار میں ضرورت ہوتی ہے ٹریس منرلز کہلاتے ہیں۔

-6 **غذائی مادے یا نیوٹرینٹس سے کیا مراد ہے؟** (FBD. GII)

جواب: نیوٹرینٹس ایسے ایلیمینٹس یا کمپاؤنڈز ہیں جو ایک جاندار حاصل کرتا ہے اور انہیں انرجی یا نئے میٹریل بنانے کے لیے استعمال کرتا ہے۔

-7 **فرٹیلائزرز کی دو بڑی اقسام بیان کیجیے۔** (MLN. GII)

جواب: فرٹیلائزرز کی اقسام یہ ہیں۔ آرگینک فرٹیلائزرز۔ ان آرگینک فرٹیلائزرز۔

-8 نیوٹریشن سے کیا مراد ہے؟ (SGD. GII, DGK. GI, BWP. GI & GII)

جواب: وہ تمام اعمال جن میں خوراک کھانا یا اس کو تیار کرنا، اسے جذب کرنا اور گروتھ اور انرجی کے لیے جسمانی مادوں میں بدل دینا شامل ہیں نیوٹریشن کہلاتا ہے۔

-9 فرٹیلائزرز کی تعریف کیجیے۔ (DGK. GI & GII)

جواب: ایسے کیمیکل میٹریلز جو پودوں میں پسندیدہ خواص مثلاً زیادہ پھل، تیز گروتھ، بہتر رنگ، زیادہ پھول حاصل کرنے کے لیے مٹی میں شامل کیے جائیں فرٹیلائزرز کہلاتے ہیں۔

-10 پودوں کی زندگی میں کیلشیم اور پوٹاشیم کا کردار تحریر کریں۔ (BWP. GI)

جواب: کیلشیم کا کردار: اینزائمز کو فعال بناتا ہے۔ سیل وال کی ساخت کا حصہ ہے۔ سیلز میں پانی کی حرکات پر اثر رکھتا ہے۔
پوٹاشیم کا کردار: سٹومیٹا کے کھلنے اور بند ہونے کو کنٹرول کرتا ہے۔ پتوں سے پانی کے ضیاع کو روکتا ہے۔

-11 پودوں کے لیے فاسفورس اور زنک کا کردار لکھیے۔ (GRW. GI)

جواب: فاسفورس: ATP، نیوکلیک ایسڈز اور کو۔اینزائم کا جزو ہے، بیج اگنے، پروٹینز کی تیاری اور فوٹوسنتھی سز کے لیے لازمی ہے۔
زنک: بہت سارے اینزائمز کے لیے ضروری ہے۔

-12 جانداروں میں فاسفورس کا کیا کردار ہے؟ (GRW. GII)

جواب: فاسفورس ATP، نیوکلیک ایسڈز اور کو اینزائم کا جزو ہے۔

-13 پودوں میں پوٹاشیم کا کردار بیان کیجیے۔ (MLN. GI)

جواب: سٹومیٹا کے کھلنے اور بند ہونے کو کنٹرول کرتا ہے؛ پتوں سے پانی کے ضیاع کو روکتا ہے۔

-14 یوٹروفیکیشن کیا ہے؟ زمین پر اس کا کیا اثر پڑتا ہے؟ (GRW. GII, SWL. GI, SGD. GII)

جواب: یوٹروفیکیشن سے مراد ایکوسسٹم میں کیمیکل نیوٹرینٹس کا اضافہ ہے۔ کچھ نائٹروجن فرٹیلائزرز کے ذخیرہ کرنے اور استعمال کرنے سے گرین ہاؤس گیس نائٹرس آکسائیڈ خارج ہوتی ہے جو ماحولیاتی آلودگی کا باعث بنتی ہے۔

-15 میکرونیوٹرینٹس اور مائیکرونیوٹرینٹس میں تفریق کریں۔ (BWP. GII)

جواب: ایسے منرل نیوٹرینٹس جن کی پودوں کو زیادہ مقدار میں ضرورت ہوتی ہے میکرونیوٹرینٹس کہلاتے ہیں۔ کاربن، ہائیڈروجن، آکسیجن، فاسفورس، پوٹاشیم، نائٹروجن، سلفر، کیلشیم میگنیشیم وغیرہ۔
ایسے نیوٹرینٹس جو پودے کو کم مقدار میں درکار ہوتے ہیں، مائیکرونیوٹرینٹس کہلاتے ہیں۔ آئرن، مولبڈینم، بورون، کاپر، مینگنیز، زنک، کلورین، نکل وغیرہ۔

-16 واٹر سولیوبل وائٹامنز کے نام لکھیے۔ (LHR. GI)

جواب: وائٹامن B اور وائٹامن C دونوں واٹر سولیبل وائٹامنز ہیں۔

-17 وٹامن ڈی کی کمی سے ہونے والی بیماریوں کے نام لکھیے۔ (LHR. GII, SGD. GI, RWP. GI, DGK. GII)

جواب: وٹامن D سے بچوں میں رکٹس کی بیماری ہوتی ہے جس میں ہڈیاں کمزور ہو جاتی ہیں۔ بڑوں میں وٹامن D کی کمی سے اوسٹیوملیشیا

ہوتی ہیں اس میں ہڈیاں نرم ہو جاتی ہیں اور فریکچر ہونے کا خطرہ بڑھ جاتا ہے۔

-18 انسانی خوراک میں پروٹینز کے بڑے ذرائع لکھیے۔ (LHR. GII, MLN. GII)

جواب: پروٹینز کے غذائی ذرائع گوشت، انڈے، پھلی دار پودے، دالیں، دودھ اور پنیر وغیرہ ہیں۔

-19 ٹیٹنی سے کیا مراد ہے؟ (GRW. GI)

جواب: کیلشیم کی کمی سے نروامپلس (Nerve Impulse) خود بخود جاری ہونے کی بیماری ہو سکتی ہے اس کو ٹیٹنی کہتے ہیں۔

-20 کن ذرائع سے ہم وٹامن۔سی حاصل کرتے ہیں؟ (GRW. GI)

جواب: ہم وٹامن C کو ترش پھلوں مثلاً مالٹا، چکوترے اور لیموں، پتوں والی سبزیوں، گائے کے جگر وغیرہ سے حاصل کرتے ہیں۔

-21 متوازن غذا کی تعریف کیجیے۔ (FBD. GI, MLN. GII, RWP. GII, DGK. GII)

جواب: ایسی غذا جس میں تمام غذائی اجزا موجود ہوں اور ہمارے جسم کو مطلوبہ مقدار میں انرجی فراہم کر کے ہمیں مختلف بیماریوں سے بچا سکے اور قوت مدافعت پیدا کر سکے متوازن غذا کہلاتی ہے۔

-22 کاربونیٹڈ سوفٹ ڈرنک کے دو مضر اثرات لکھیے۔ (FBD. GII)

جواب: کاربونیٹڈ ڈرنکس بہت تیزابی ہوتے ہیں جو جسم میں آکسیجن کی کمی کا باعث بنتے ہیں۔ ان کولاز میں موجود کیفین بلڈ پریشر کو بڑھا دیتی ہے۔

-23 آئرن کا انسانی جسم میں کیا کردار ہے؟ (SWL. GI)

جواب: آئرن انسانی جسم میں آکسیجن کی ترسیل اور ذخیرہ کرتا ہے۔ اینزائمز کا کوفیکٹر۔ ایمیون سسٹم کی مدد کرتا ہے۔

-24 انسانی جسم میں پانی کے کردار پر مختصر نوٹ لکھیے۔ (SWL. GII, LHR. GII)

جواب: بالغ انسان کا جسم تقریباً 60% پانی پر مشتمل ہوتا ہے۔ تمام کیمیکل ری ایکشن کو آبی میڈیم کی ضرورت ہوتی ہے۔ پانی وہ ماحول بھی فراہم کرتا ہے جس میں پانی میں حل پذیر ڈائجسٹڈ خوراک انٹسٹائن میں جذب ہو سکتی ہے پانی پسینہ لا کر جسم کا ٹمپریچر بھی مستقل رکھتا ہے۔

-25 خوراک کے انہضام میں جگر کا کردار بیان کیجیے۔ (SWL. GII)

جواب: جگر بائل خارج کرتا ہے جو لپڈز کو ڈائجسٹ کرتی ہے۔ بائل میں اینزائمز نہیں ہوتے بلکہ سالٹس ہوتے ہیں جو لپڈز کی ایملسی فیکشن کرتے ہیں۔

-26 واٹر سولیوبل وٹامنز سے کیا مراد ہے؟ ان کا نام لکھیں۔ (SGD. GI)

جواب: ایسے وائٹامنز جو پانی میں حل پذیر ہوتے ہیں واٹر سولیوبل وائٹامنز کہلاتے ہیں۔

☆ وٹامن B ☆ وٹامن C

-27 سیچوریٹڈ فیٹی ایسڈز کا جسم میں کیا کردار ہے؟ (SGD. GII)

جواب: سیچوریٹڈ فیٹی ایسڈز انرجی مہیا کرتے ہیں، ہارمونز پیدا کرتے ہیں، سیل ممبرین کا حصہ ہوتے ہیں۔ کچھ فیٹی ایسڈز پیغامات کو بھیجنے اور جسم میں قیام پذیری (بیلنس) کرنے کا کام کرتے ہیں۔

28- ڈی ہائیڈریشن سے کیا مراد ہے؟ (SGD. GII)

جواب: جسم میں پانی کی کمی ڈی ہائیڈریشن کہلاتی ہے۔ یہ پانی کے بہت زیادہ اخراج کی وجہ سے ہوتی ہے۔

29- وٹامن اے کی کمی سے اندھاپن کیسے ہوجاتا ہے؟ (RWP. GI)

جواب: وٹامن A کی کمی سے رات کو کم نظر آنے کی بیماری ہوتی ہے جسے شب کوری کہتے ہیں۔ وٹامن A آنکھ کے ریٹنا کے راڈ سیلز میں ایک پروٹین آپسن کے ساتھ ملتا ہے اور روڈوپسن بناتا ہے وائٹامن A کی کمی سے روڈوپسن کم ہوجاتے ہیں اور کم روشنی میں نظر آنا مشکل ہوجاتا ہے۔

30- اسٹیوملیشیا کس وٹامن کی کمی سے ہوتی ہے؟ ایک علامت لکھیں۔ (RWP. GII)

جواب: وٹامن ڈی کی کمی اسٹیوملیشیا پیدا کرتی ہے اس بیماری میں ہڈیاں نرم ہوجاتی ہیں جس سے ہڈیوں کے فریکچر ہونے کے خطرات بڑھ جاتے ہیں۔

31- سفید روٹی کی بجائے سالم گندم کی روٹی کیوں بہتر ہے؟ (RWP. GII)

جواب: سفید روٹی کی بجائے سالم گندم کی روٹی اس لیے بہتر ہوتی ہے کیونکہ اس میں اضافی مقدار میں ڈائیٹری فائبرز ہوتے ہیں۔

32- میل نیوٹریشن کی تعریف کریں۔ (RWP. GII, MLN. GI)

جواب: نیوٹریشن سے متعلق مسائل کو میل نیوٹریشن کہتے ہیں۔ عام طور پر میل نیوٹریشن میں خوراک میں مناسب کیلریز نہیں ملتیں یا انہیں ایسی خوراک ملتی ہے جس میں پروٹینز، وائٹامنز یا منرلز کی کمی ہوتی ہے۔

33- کواشیارکر بیماری پر چند لائنیں لکھیں۔ (BWP. GII)

جواب: کواشیارکر پروٹین۔ انرجی میل نیوٹریشن سے پیدا ہونے والی بیماری ہے۔ کواشیارکر 12 ماہ کی عمر میں پروٹین کی کمی سے ہوتی ہے جب بچہ ماں کا دودھ چھوڑتا ہے۔ اس میں بچے کا قد نارمل ہوتا ہے لیکن وہ غیر معمولی طور پر پتلا ہوتا ہے۔

34- سچوریٹڈ اور اَن سچوریٹڈ فیٹی ایسڈ میں کیا فرق ہے؟ ہر ایک کی مثال دیں۔ (LHR. GI, FBD. GII, BWP. GI, SGD. GII)

جواب:

سچوریٹڈ فیٹی ایسڈ	ان سچوریٹڈ فیٹی ایسڈ
ایسے فیٹی ایسڈز جن میں تمام کاربن ایٹمز ہائیڈروجن سے جڑے ہوتے ہیں سچوریٹڈ فیٹی ایسڈ کہلاتے ہیں مثلاً مکھن۔	ایسے فیٹی ایسڈز جن میں کچھ کاربن ایٹمز دوسرے کاربن ایٹمز سے ڈبل بانڈ کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں مثلاً السی کا تیل اور آئل۔

35- وٹامن D کا کام بیان کریں۔ (BWP. GII)

جواب: وائٹامن D کیلشیم اور فاسفورس کی مقداروں کو کنٹرول کرتا ہے۔

36- گوائٹر کی بیماری کی وجہ اور جسم پر اثرات بیان کریں۔ (BWP. GII)

جواب: غذا میں آئیوڈین کی کمی گوائٹر پیدا کرتی ہے اس سے جسم میں نارمل افعال اور گروتھ متاثر ہوتی ہے۔

37- وٹامن "D" کے ذرائع کون سے ہیں؟ (LHR. GI)

جواب: وٹامن 'D' مچھلی کے جگر کا تیل، دودھ، گھی اور مکھن میں پایا جاتا ہے۔ ہماری جلد بھی وٹامن 'D' تیار کرتی ہے۔

38- انسانی غذا میں آئرن اور کیلشیم کا کیا کام ہوتا ہے؟ (LHR. GI)

جواب: کیلشیم ہڈیوں اور دانتوں کی ڈویلپمنٹ اور ان کی بقا کے لیے بہت ضروری ہے۔ کیلشیم خون کے جمنے یعنی Clotting میں بھی مدد دیتی ہے۔ جبکہ آئرن جسم میں آکسیجن کی ترسیل اور ذخیرہ کرنے میں کردار ادا کرتا ہے۔

39- ڈائریا کیا ہے؟ اس کی دو وجوہات لکھیے۔ (LHR. GI)

جواب: اس کو اسہال بھی کہتے ہیں یہ ایلیمنٹری کینال کی بیماری ہے جس میں مریض کو بار بار پتلے دست آتے ہیں۔

وجوہات: (1) اس کی وجہ بڑی آنت سے کولون سے ضرورت کے مطابق پانی کا خون میں جذب نہ ہوسکنا ہے۔

(2) صاف پانی کی کمی بھی اس کی وجہ ہے۔

40- ڈائریا اور قبض کی علامات لکھیے۔ (LHR. GII)

جواب: ڈائریا کی علامات:

1- اسہال یا ڈائریا میں مریض کو بار بار پتلی دست آتی ہے۔

2- پیٹ میں درد، متلی اور قے بھی ہوسکتی ہے۔

قبض کی علامات: قبض ایسی حالت کا نام ہے جس میں مریض کا فضلہ سخت ہو جاتا ہے اور اس کا جسم سے اخراج بہت مشکل ہو جاتا ہے۔

41- انیمیا اور گوائٹر کن منرلز سے کمی ہوتی ہیں؟ (GRW. GI)

جواب: i- انیمیا آئرن کی وجہ سے ہوتا ہے۔ ii- گوئٹر آئیوڈین کی کمی کی وجہ سے ہوتا ہے۔

42- انسانی غذا میں ڈائیٹری فائبرز کا کردار لکھیے۔ (LHR. GI & GII, GRW. GI, MLN. GI)

جواب: ڈائیٹری فائبر کو رفیج (roughage) بھی کہتے ہیں۔ ڈائیٹری فائبر انسان کی خوراک کا وہ حصہ ہے جو ڈائی جیسٹ ہونے کے قابل نہیں ہوتا۔ یہ مواد صرف پودوں پر مشتمل خوراک میں ہوتا ہے۔ یہ مواد ڈائی جیسٹ ہوئے بغیر ہی معدہ اور سمال انٹسٹائن سے گزر کر کولون (colon) میں آ جاتا ہے۔

43- پروٹین سے کیا مراد ہے؟ (GRW. GII)

جواب: پروٹینز سائٹو پلازم، ممبرینز اور آرگنیلیز کا اہم جزو ہیں۔ پروٹینز مسلز، لگامنٹس (ligaments) اور ٹینڈنز (tendons) کا بھی حصہ ہوتی ہیں۔ اس لیے ہم پروٹینز کو گروتھ کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ پروٹینز اینزائمز کے طور پر بھی کام کرتی ہیں۔ پروٹینز انرجی کے حصول کے لیے استعمال کی جاسکتی ہیں۔ پروٹینز کی ایک گرام میں 04 کلو کیلری انرجی ہوتی ہے۔

44- انسان میں پوٹاشیم اور کیلشیم کا کردار لکھیے۔ (FBD. GI)

جواب: پوٹاشیم: جسم میں فلوئڈ کا توازن؛ اینزائمز کا کو۔فیکٹر۔

کیلشیم: ہڈیوں اور دانتوں کی ڈیویلپمنٹ اور بقاء؛ خون کا جمنا۔

45- پروٹین انرجی میل نیوٹریشن (PEM) کی دو بیماریوں کے نام لکھیے۔ (FBD. GI)

جواب: PEM کی دو بیماریاں کواشیارکر۔ میرازمس ہیں۔

46- وٹامن A اور D کی زائد مقدار کھانے سے کیا مسائل پیدا ہوتے ہیں؟ (FBD. GII)

جواب: وٹامن A فیٹ سولیبل وٹامن ہے جس کی ضرورت سے زائد مقدار مختلف بیماریوں کو جنم دیتی ہے جن میں بھوک مٹ جاتی ہے اور جگر کے مسائل پیدا ہوتے ہیں اور وٹامن D زیادہ لینے سے ٹشوز میں کیلشیم کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ ہڈیوں کا درد اور گردوں میں پتھریاں بن جاتی ہے۔

47- موٹاپا کیا ہے؟ اسے بیماریوں کی ماں کیوں کہتے ہیں؟ (FBD. GII)

جواب: موٹاپا کا مطلب وزن نارمل سے بڑھ جانا ہے اور اس کی بڑی وجہ میل نیوٹریشن بھی ہے۔ ضرورت سے زائد کیلریز والی غذائیں لینے سے اور کم جسمانی کام کرنے سے لوگ موٹاپے کا شکار ہو سکتے ہیں۔ موٹاپے کو ام الامراض (mother disease) کہا جاتا ہے کیونکہ اس سے دوسری بہت سی بیماریاں جنم لیتی ہیں جیسا کہ دل کی بیماریاں ہائپرٹینشن اور ذیابیطیز ہو سکتی ہے۔

48- بائل رطوبت کہاں سے پیدا ہوتی ہے؟ اس کا فعل لکھیے۔ (FBD. GII)

جواب: جگر سے ایک جوس بائل آتا ہے اور لپڈز کی ڈائی جیشن میں مدد دیتا ہے۔ یعنی لپڈز کے قطروں کو ایک دوسرے سے الگ رکھتا ہے۔ اس کو لپڈز کی ایملسی فیکیشن کہتے ہیں۔

49- وٹامن "A" کی کمی کی وجہ سے کون سی بیماریاں لاحق ہوتی ہیں؟ (MLN. GI)

جواب: رات کا اندھاپن، خشک جلد۔

50- پیپسن اور پیپسینو جن میں کیا فرق ہے؟ (MLN. GII)

جواب: گیسٹرک جوس میں پانی، میوکس، ہائیڈروکلورک ایسڈ اور پروٹینز کو ڈائی جیسٹ کرنے والا ایک غیر فعال اینزائم پیپسینو جین (pepsinogen) پایا جاتا ہے۔ ہائیڈروکلورک ایسڈ غیر فعال پیپسینو جین اینزائم کو فعال اینزائم پیپسن (pepsin) میں تبدیل کرتا ہے۔

51- وٹامنز سے کیا مراد ہے؟ اس کا فعل بیان کیجیے۔ (DGK. GI, MLN. GII)

جواب: وٹامنز ایسے کیمیائی کمپاؤنڈز ہیں جن کی جسم کو انتہائی قلیل مقدار میں ضرورت ہوتی ہے لیکن وہ نارمل گروتھ اور میٹابولزم کے لیے لازمی ہیں۔ وٹامنز کہلاتے ہیں۔ وٹامنز ہمارے جسم کی گروتھ زخموں کو بھرنا امیونٹی اور امیون سسٹم کے طور پر جیسے اہم افعال سر انجام دیتے ہیں۔

52- وٹامن سی کی کمی سے کون سی بیماری ہوتی ہے اور ہم وٹامن سی کن ذرائع سے حاصل کرتے ہیں؟ (SGD. GI)

جواب: سکروی وٹامن C کی کمی کی وجہ سے ہوتی ہے۔ وٹامن C ترش پھلوں، پتوں والی سبزی اور گائے کے جگر سے حاصل کرتے ہیں۔

53- گوائٹر اور انیمیا کی علامات تحریر کریں۔ (SGD. GII)

جواب: **گوائٹر کی علامات:** اگر غذا میں آئیوڈین موجود نہ ہو تو تھائیرائیڈ گلینڈ سائز میں بڑھ جاتا ہے جس سے گلے میں سوجن ہوتی ہے اسے گوائٹر کہتے ہیں۔

انیمیا کی علامات: اگر جسم میں خون کے سرخ خلیوں کی کمی ہو جائے تو جسم کو آکسیجن نہیں پہنچ پاتی اسے انیمیا کہتے ہیں۔

54- خشک سالی(Drought) سے کیا مراد ہے؟ (RWP. GI, DGK. GI)

جواب: خشک سالی کا مطلب طویل عرصہ تک بارش کا نہ ہونا یا ضرورت سے کم بارشیں ہونا ہے۔ خشک سالی سے پانی کی کمی کی وجہ سے پیداوار کم ہو جاتی ہے یا ختم ہو جاتی ہے جس سے قحط پھیلتا ہے۔

55- سکروی کیا ہے؟ اسکی علامات تحریر کریں۔ (RWP. GII)

جواب: وٹامن C کی کمی سے سکروی کی بیماری ہوتی ہے جس میں بہت غیر مستحکم کولیجن تیار ہوتا ہے۔ سکروی کی علامات میں مسلز اور جوڑوں میں درد، سوجھے ہوئے اور خون رستے مسوڑھے، زخم کا آہستہ مندمل ہونا اور جلد اور بالوں کی خشکی شامل ہے۔

56- قحط سے کیا مراد ہے؟ (DGK. GI)

جواب: قحط سے مراد کسی علاقہ میں انسانوں کے لیے خوراک کا موجود نہ ہونا ہے۔

57- گیسٹرن کیا ہوتا ہے؟ (DGK. GI)

جواب: پیپٹائیڈز گیسٹرن ایک ہارمون ہوتا ہے۔ یہ ہارمون خون میں داخل ہو کر جسم کے تمام حصوں میں جاتا ہے معدہ میں ہارمون مخصوص اثرات رکھتا ہے اور گیسٹرک گلینڈر کے سیلز کو مزید گیسٹرک جوس نکالنے کے لیے تحریک دیتا ہے۔

58- انسان کے لیے کاربوہائیڈریٹس کیوں ضروری ہیں؟ (DGK. GII)

جواب: انسانوں میں انرجی کا بنیادی اور فوری ذریعہ کاربوہائیڈریٹس ہیں۔ ان کو ڈائی جیسٹ ہونے کے لیے کم پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔ ہر انسان جتنی انرجی روزانہ استعمال کرتا ہے، اس کی دو تہائی مقدار کاربوہائیڈریٹس سے حاصل ہوتی ہے۔

59- انسانی جسم میں کیلشیم اور فلورائیڈ کا کردار لکھیں۔ (BWP. GI)

جواب: کیلشیم ہڈیوں کو مضبوط کرتا ہے۔ یہ خون کے جمنے اور کلاٹنگ میں مدد دیتا ہے۔ فلورائیڈ دانتوں اور ہڈیوں کو مضبوط کرتا ہے۔ دانتوں میں خلا ہونے سے بچاتا ہے۔

60- وٹامن ڈی کو حاصل کرنے کے ذرائع اور اس کی کمی کی علامات لکھیں۔ (BWP. GI)

جواب: **ذرائع:** مچھلی کے جگر کا تیل، دودھ، گھی، مکھن۔

کمی کی علامات: بچوں میں رکٹس، بڑوں میں اوسٹیومیلیشیا۔

61- انیمیا کیا ہے؟ یہ کیوں پیدا ہوتا ہے؟ (BWP. GI)

جواب: خون کی کمی انیمیا کہلاتی ہے یہ آئرن کی کمی کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔

8.3 انسان میں ڈائی جیشن

8.4 ایلیمنٹری کینال کی بیماریاں

☆ **درست جواب پر (✔) لگائیں۔**

1- ڈائی جیسٹ نہ ہونے والی خوراک کو جسم سے باہر نکالنا کہلاتا ہے: (LHR. GII)

(A) انجیسشن (B) ایبزارپشن (C) ڈائی جیشن (D) ان میں سے کوئی نہیں

-2 ولائی کہاں پائے جاتے ہیں؟ (GRW. GII, LHR. GII, FBD. GI, BWP. GI & GII)

(A) معدہ (B) سمال انٹسٹائن (C) ایسوفیگس (D) لارج انٹسٹائن

-3 ایک بالغ انسان میں ایسوفیگس کی لمبائی تقریباً ہوتی ہے: (FBD. GI & GII)

(A) 20cm (B) 25cm (C) 30cm (D) 35cm

-4 معدے میں پیپسینوجن تبدیل ہوتا ہے: (MLN. GI, FBD. GI & GII, SGD. GI)

(A) پیپسن میں (B) بائی کاربونیٹس میں
(C) ہائیڈروکلورک ایسڈ میں (D) گیسٹرن میں

-5 اورل کیویٹی کا دوسرا کام دانتوں کی مدد سے خوراک کو پیسنا کہلاتا ہے: (SGD. GI)

(A) لبریکیشن (B) ڈیفیکیشن (C) میسٹی کیشن (D) اسیمیلیشن

-6 فضلہ کو عارضی طور پر ذخیرہ کیا جاتا ہے: (SGD. GI)

(A) اپینڈکس (B) ریکٹم (C) گال بلیڈر (D) پنکریاز

-7 ایلیمنٹری کینال کے ______ حصے میں نیوٹریئنٹس کی زیادہ سے زیادہ ابزارپشن ہوتی ہے۔ (MLN. GI, SWL. GI)

(A) سمال انٹسٹائن (B) لارج انٹسٹائن (C) فیرنکس (D) معدہ

جوابات:

-1 ان میں سے کوئی نہیں -2 سمال انٹسٹائن -3 25cm -4 پیپسن میں -5 میسٹی کیشن
-6 ریکٹم -7 سمال انٹسٹائن

☆ **مختصر جواب دیں۔**

-1 **میسٹی کیشن سے کیا مراد ہے؟** (GRW. GII)

جواب: دانتوں کی مدد سے اورل کیویٹی کا خوراک کو چبانا میسٹی کیشن کہلاتا ہے۔

-2 **اپینڈکس کی تعریف لکھیے۔** (GRW. GII)

جواب: سیکم کے بند سرے سے ایک غیر فعل انگلی نما ٹیوب نکلتی ہے جسے اپینڈکس کہتے ہیں۔

-3 **ولائی کی تعریف لکھیے۔** (GRW. GII, SWL. GII)

جواب: ایلیم کی اندرونی دیوار میں دائرہ نما تہیں ہوتی ہیں ان پر بے شمار انگلی نما پروجیکشن ہوتے ہیں ان کو ولائی کہتے ہیں۔

-4 **کائم سے کیا مراد ہے؟** (FBD. GI)

جواب: معدے میں خوراک میں موجود سٹارچ اور پروٹینز کی غیر مکمل ڈائی جیشن اسے پتلے شوربے میں بدل دیتی ہے جسے کائم کہتے ہیں۔

-5 **اسیمیلیشن اور ابزارپشن میں فرق واضح کیجیے۔** (MLN. GI)

جواب:

اسیمیلیشن	ایبزارپشن
جذب شدہ سادہ خوراک کو جسم کے پیچیدہ مادوں میں تبدیل کرنا اسیمیلیشن کہلاتا ہے۔	ڈائی جیسٹ ہونے والی خوراک کو خون اور لمف کا جذب ہونا ایبزارپشن کہلاتا ہے۔

6- سفنکٹر سے کیا مراد ہے؟ (MLN. GI)

جواب: وہ سوراخ جن کو مسلز کنٹرول کرتے ہیں سفنکٹرز کہلاتے ہیں۔

7- بالغ انسان کے جگر کا وزن اور سائز لکھیں۔ (MLN. GI)

جواب: بالغ انسان میں جگر کا وزن 1.5 کلوگرام اور اس کا سائز فٹ بال کے برابر ہوتا ہے۔

8- چرننگ کی تعریف کیجیے۔ (MLN. GI)

جواب: معدے میں خوراک معدے کی دیواروں کے سکڑنے اور پھیلنے سے مزید چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں ٹوٹتی ہے اس کو چرننگ کہتے ہیں۔

9- ڈائجیشن کے علاوہ جگر کے دو افعال بیان کیجیے۔ (SWL. GI, BWP. GII)

جواب: (i) جگر پرانے ریڈ بلڈ سیلز کو توڑتا ہے۔

(ii) جگر خون جمانے والی پروٹین فائبرینوجن بناتا ہے۔

10- بولس اور کائم میں کیا فرق ہے؟ (SWL. GI, SGD. GI, LHR. GII, RWP. GI & GII, BWP. GII)

جواب:

بولس	کائم
مٹی کیشن، لبریکیشن اور کیمی ڈائی جیشن کے دوران زبان خوراک کے ٹکڑوں کو گھماتی ہے اس سے یہ چھوٹا گول ٹکڑا بن جاتی ہے اسے بولس کہتے ہیں۔	ہمارے روٹی اور گوشت کے نوالے میں موجود سٹارچ اور پروٹینز غیر مکمل طور پر ڈائی جیسٹ ہو چکی ہیں اور خوراک ایک پتلے شوربے کی شکل اختیار کر چکی ہے جسے کائم کہتے ہیں۔

11- لارج انٹسٹائن کے تین حصوں کے نام لکھیں۔ (SGD. GII, LHR. GII)

جواب: لارج انٹسٹائن کے تین حصوں کے نام درج ذیل ہیں: سیکم۔ کولون اور ریکٹم۔

12- جسم کا سب سے بڑا گلینڈ کونسا ہے اور یہ کہاں واقع ہے؟ (RWP. GI)

جواب: انسانی جسم کا سب سے بڑا گلینڈ جگر ہے جو پیٹ میں دائیں سائیڈ میں ڈایافرام کے نیچے ہوتا ہے۔

12- معدہ میں پیپسن کا کام بیان کریں۔ (BWP. GII)

جواب: پیپسن معدہ میں موجود پروٹینز کو ڈائجسٹ کرتا ہے۔

13- سمال انٹسٹائن میں خارج ہونے والے دو جوسز کے نام لکھیے۔ (GRW. GI)

جواب: سمال انٹسٹائن میں خارج ہونے والے دو جوسز کے نام مندرجہ ذیل ہیں۔

i- پینکریاٹک جوس۔ ii- بائل جوس۔

14- اورل کیویٹی کا فعل مختصراً بیان کیجیے۔ (GRW. GII)

جواب: اورل کیویٹی سے مراد منہ کے پیچھے موجود جگہ ہے اور یہ ڈائی جیشن کے تمام عمل میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔اس کے افعال میں خوراک کا انتخاب، دانتوں کی مدد سے خوراک کو پیسنا اور خوراک کو گیلا کرنا یعنی لبریکیشن شامل ہیں۔

15- پنکریاز کا ہاضمہ میں کیا کردار ہے؟ (MLN. GII)

جواب: پنکریاز سے آنے والے پنکریاٹک جوس (pancreatic juice) میں موجود اینزائمز، پروٹینز، کاربوہائیڈریٹس اور لپڈز کو ڈائی جیسٹ کرتے ہیں۔

16- پیری سٹالسس سے کیا مراد ہے؟ (SWL. GII)

جواب: پیری سٹالسس خوراک کی اورل کیویٹی سے ریکٹم کی جانب حرکت ہے۔اس میں ایلیمنٹری کینال کی دیواروں کے سموتھ مسلز میں سکڑنے کی امواج ہیں جو ترتیب وار پیدا ہوتی ہیں اور خوراک کو نیچے کی جانب بھیجتی ہے۔

17- بائل کا ڈائجیشن میں کیا کردار ہے؟ (SWL. GII)

جواب: بائل لپڈز کی ڈائی جیشن میں مدد دیتا ہے یہ لپڈز کی ایملسی فیکیشن کرتا ہے یعنی لپڈز کے قطروں کو ایک دوسرے سے الگ رکھتا ہے۔

18- انسان کی ایلیمنٹری کینال کے حصوں کے نام لکھیے۔ (SGD. GI)

جواب: ایلیمنٹری کینال کے بڑے حصے درج ذیل ہیں:

(i) اورل کیویٹی (ii) فیرنکس (iii) ایسوفیگس (iv) معدہ (v) سمال انٹسٹائن (vi) لارج انٹسٹائن

19- انجیشن اور ڈائجیشن کی تعریف کیجیے۔ (SGD. GI)

جواب: 1- خوراک کو جسم میں لے جانا انجیشن کہلاتا ہے۔

2- پیچیدہ مادوں کو سادہ مادوں میں توڑنا ڈائی جیشن کہلاتا ہے۔

20- السر کی بڑی وجوہات کیا ہیں؟ (LHR. GI, SWL. GI, RWP. GI)

جواب: السر کی وجوہات میں ہائیڈروکلورک ایسڈ کا زیادہ بننا، انفیکشن ہو جانا، طویل عرصہ تک اسپرین اور دوسری اینٹی انفلیمیٹری ادویات کا استعمال، تمباکو نوشی، کولاز کا زیادہ پینا اور مصالحہ دار خوراک شامل ہیں۔

21- السر کی دو اقسام لکھیں۔ (SGD. GII)

جواب: السر کی دو اقسام درج ذیل ہیں۔

☆ گیسٹرک السر ☆ اینٹسٹائنل السر

22- قبض کی بڑی وجوہات کیا ہیں؟ (RWP. GI, SGD. GI)

جواب: قبض کی وجوہات میں کولون سے پانی کی ضرورت سے زیادہ ابزارپشن ہو جانا، غذا میں ڈائیٹری فائبرز کا کم لینا، ڈی ہائیڈریشن ہو جانا، ریکٹم یا اینس میں ٹیومرز بن جانا شامل ہیں۔

❀ ❀ ❀

لیے لمٹنگ فیکٹر کہلاتا ہے۔فوٹوسنتھی سز کے لمٹنگ فیکٹرز درج ذیل ہیں۔

i- روشنی کی شدت ii- ٹمپریچر iii- کاربن ڈائی آکسائیڈ کی کنسنٹریشن کا اثر iv- پانی کی دستیابی

8- فوٹوسنتھی سز میں پگمنٹس کا کیا کردار ہے؟ (SWL. GII)

جواب: فوٹوسنتھیٹک پگمنٹس فوٹوسسٹمز کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔ یہ پگمنٹس مختلف ویولینگتھ کی روشنی کی شاعوں کو جذب کرتے ہیں۔ سب سے اہم کلوروفل a پگمنٹ ہے۔فوٹوسنتھی سز میں کلوروفل a سب سے اہم پگمنٹ ہے کلوروفل بنیادی طور پر نیلے اور سرخ رنگ کی روشنی جذب کرتے ہیں جن ویولینتھ کو کلوروفل a جذب نہیں کرتا انہیں اضافی پگمنٹس جذب کر لیتے ہیں۔

9- سیلولر ریسپائریشن سے کیا مراد ہے؟ (LHR. GI, RWP. GI, BWP. GI & GII, FBD. GI)

جواب: جاندار آکسیجن کو خوراک میں سے C-H بانڈ کو توڑنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔اس بانڈ کے ٹوٹنے کے نتیجے میں انرجی پیدا ہوتی ہے جو ATP کی شکل میں ہوتی ہے اس عمل کے دوران آکسیڈیشن ریڈکشن کی وجہ سے C-H بانڈ ٹوٹ جاتے ہیں جس کے نتیجے میں CO_2 اور H_2O بنتا ہے اس کو سیلولر ریسپائریشن کہتے ہیں۔

10- ایروبک اور این ایروبک ریسپائریشن کی تعریف کیجیے۔ (GRW. GII, FBD. GI & GII, SWL. GI, RWP. GII, BWP. GII, LHR. GI & GII, SGD. GI)

جواب: **ایروبک ریسپائریشن:** ریسپائریشن کی وہ قسم جو آکسیجن کی موجودگی میں ہوتی ہے۔ایروبک ریسپائریشن کہلاتی ہے۔

این ایروبک ریسپائریشن: ایسی ریسپائریشن جو آکسیجن کی غیر موجودگی میں ہوتی ہے این ایروبک ریسپائریشن کہلاتی ہے۔

11- الکحلک فرمنٹیشن کی تعریف کیجیے۔ (FBD. GII, DGK. GI & GII)

جواب: یہ عمل بیکٹیریا اور ییسٹ وغیرہ میں ہوتا ہے این ایروبک ریسپائریشن کی اس قسم میں پائی رووک ایسڈ کو الکحل (C_2H_5OH) اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں مزید توڑ دیا جاتا ہے۔

12- کربز سائیکل سے کیا مراد ہے؟ (LHR. GII)

جواب: 1- کربز سائیکل میں پائی رووک ایسڈ کے مالیکیولز کی مکمل آکسیڈیشن ہوتی ہے۔اس دوران ATP، NADH اور $FADH_2$ بنتا ہے۔

2- کربز سائیکل میں داخل ہونے سے پہلے پائی رووک ایسڈ کو ایک 2- کاربن والے کمپاؤنڈ ایسیٹائل کو۔اینزائم A (Acetyle A (CoA) میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔

13- ایروبک ریسپائریشن کی کیمیائی مساوات لکھیے۔ (MLN. GII)

جواب: $C_6H_{12}O_6+6O_2 \rightarrow 6CO_2+12H_2O+Energy$ گلوکوز + آکسیجن ← کاربن ڈائی آکسائیڈ + پانی + انرجی

14- گلائیکولائسز کیا ہے؟ یہ عمل کہاں ہوتا ہے؟ (LHR. GII, BWP. GI, GRW. GII, SWL. GI)

جواب: گلائیکولائسز سیلولر ریسپریشن کا ایک مرحلہ ہے جس میں گلوکوز مالیکیول کو پائرووک ایسڈ کے دو مالیکیول میں توڑا جاتا ہے۔گلائیکولائسز سائٹوپلازم میں ہوتا ہے اور اس کے لیے آکسیجن کی ضرورت نہیں ہوتی۔اس لیے یہ ایروبک اور این ایروبک ریسپریشن دونوں میں ہوتا ہے۔

15- ڈارک ری ایکشن سے کیا مراد ہے؟ (BWP. GI)

جواب: فوٹوسنتھی سز میں ہونے والے ری ایکشنز کا سلسلہ جو روشنی کی غیر موجودگی میں ہوتا ہے ڈارک ری ایکشن کہلاتا ہے۔یہ سیل کے سائٹوپلازم میں وقوع پذیر ہوتے ہیں۔

❁ ❁ ❁